

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra obrábění, montáže a strojírenské metrologie

## **Bakalářská práce**

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra obrábění, montáže a strojírenské technologie

## **Návrh inovace struktury řízení údržby**

## **Innovation Design for the Maintenance Management Structure**

Student: Petr Pišl

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta strojní  
Katedra mechanické technologie

## Zadání bakalářské práce

Student: **Petr Pišl**  
Studijní program: B2341 Strojírenství  
Studijní obor: 2303R002 Strojírenská technologie  
Téma: **Návrh inovace struktury řízení údržby**  
**Innovation Design for the Maintenance Management Structure**  
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Přehled systémů údržby a variant jejich kombinací.
2. Metody řízení a informační systémy údržby.
3. Rozbor současného stavu údržby konkrétní firmy.
4. Inovativní návrh struktury údržby a jejího řízení.
5. Technické a ekonomické hodnocení návrhu.

Seznam doporučené odborné literatury:


MYKISKA, A. *Bezpečnost a spolehlivost technických systémů*. [skripta], Vydavatelství ČVUT, Praha 2004  
STARÝ, I. *Teorie spolehlivosti*. Praha, ČVUT Praha, 1982  
STUHLÝ, V. *Teória údržby*, VŠDS Žilina, Žilina 1993, ISBN 80-7100-056-6  
KAPLAN, R.; NORTON, D. *Alignment, systemove vyladění organizace*. Praha, Management Press, 2006.  
305 s. ISBN 80-7261-155-0.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.**

Datum zadání: 08.12.2017

Datum odevzdání: 21.05.2018

  
Ing. Lucie Krejčí, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.  
děkan fakulty

### Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

18. 5. 2018

V Ostravě .....



podpis studenta

Prohlašuji, že:

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečné ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

18.5.2018

V Ostravě:.....



.....  
podpis

Jméno a příjmení autora práce: Petr Pišl

Adresa trvalého pobytu autora práce: Wolkerova 733, Zlaté Hory 793 76

## **ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Pišl, P. *Návrh inovace struktury řízení údržby : bakalářská práce*. Ostrava : VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra obrábění, montáže a metrologie, 2018, 60 s. Vedoucí práce: Hrubý, J.

Bakalářská práce se zabývá problematikou řízení údržby strojů a zařízení v podnicích. V první části je zahrnut popis provozní spolehlivosti a technického života objektu, popis poruch, údržby a oprav strojů a zařízení, vývoj a rozdělení systému údržby, ekonomiku a informační systémy pro řízení údržby. Druhá část obsahuje analýzu stavu údržby v Česko-slezské výrobní, a.s., Zlaté Hory a navržení opatření ke zlepšení tohoto stavu.

## **ANNOTATION OF BACHELOR THESIS**

Pišl, P. *Innovation Design for the Maintenance Management Structure : bachelor thesis*. Ostrava : VŠB – Technical University of Ostrava, Department of Machining, Assembly and Engineering Metrology, 2018, 60 p. Thesis head: Hrubý, J.

The bachelor thesis deals with the management of machines and equipment maintenance in enterprises. The first part includes a description of the operational reliability and technical life of the building, a description of failures, maintenance and repair of machinery and equipment, development and distribution of the maintenance system, economy and maintenance management information systems. The second part contains an analysis of the state of maintenance in the Česko-slezská, a.s., Zlaté Hory and proposing measures to improve this state.

# Obsah

	strana
Seznam použitých značek a symbolů .....	9
0 Úvod .....	10
1 Technický život objektů a jejich provozní spolehlivost .....	11
1.1 Provozní spolehlivost .....	12
1.2 Poruchy strojů a zařízení .....	13
1.2.1 Rozdělení poruch .....	13
1.2.2 Stav zařízení .....	14
1.2.3 Obecný průběh intenzity poruch .....	15
2 Údržba a opravy .....	17
2.1 Opravy a jejich rozdělení .....	17
2.1.1 Opravy malé .....	17
2.1.2 Opravy střední .....	17
2.1.3 Opravy velké (generální) .....	18
2.2 Systém údržby .....	19
2.2.1 Vývoj systémů údržby .....	19
2.2.2 Rozdělení systémů údržby .....	20
3 Informační systémy k řízení údržby .....	23
3.1 Počítače a údržba .....	23
3.2 Zvolení správného informačního systému .....	23
4 Ekonomika údržeb .....	25
5 Údržba a opravy v Česko-slezské výrobní, a.s. ....	29
5.1 Analýza stavu údržby v Česko-slezské výrobní, a.s. ....	32

5.1.1 Informace o podniku .....	37
5.1.2 Informační systém údržby v Česko-slezské výrobní, a.s. ....	38
5.1.3 Shrnutí .....	45
5.2 Návrh opatření ke zlepšení stavu .....	46
5.2.1 Vytvoření předpisu ke stanovení údržby daného zařízení .....	46
5.2.2 Vytvoření manuálu pro údržbu .....	46
5.2.3 Směrnice pro řízení skladu náhradních dílů .....	47
5.2.4 Technická diagnostika a tribodiagnostika .....	47
5.2.5 Změna informačního systému údržby .....	48
5.2.6 Analýza dat .....	48
5.2.7 Časové ztráty při údržbě .....	49
5.2.8 Chybná diagnostika příčin poruch .....	49
5.2.9 Nadbytečný outsourcing údržby .....	49
5.3 Ekonomický přínos navrhovaných změn .....	50
6 Závěr .....	52
7 Seznam použité literatury .....	54
8 Seznam příloh .....	55



## **Seznam použitých značek a symbolů**

CF	roční peněžní toky
CMMS	Computerized Maintenance Management Systems, počítačové řízení procesní údržby
IN	investiční jednorázové náklady
$I_u$	index účinnosti
MTH	motohodina
NÚ	náklady na údržbu objektu
NZ	zvýšené náklady na pozdní údržbu a ztráty
$N_r$	celkové náklady na údržbu
P	prostoje zaviněné údržbou
PC	personal computer, osobní počítač
QR	čárový kód
TSO	technický stav objektu
$T_s$	návratnost
XLS	formát tabulkového editoru Excel
Z	neshodné výrobky zaviněné údržbou

## 0 Úvod

Údržbu podniku je třeba chápat jako systémovou procesně technickou činnost, tzn., že lze tento proces identifikovat, optimalizovat, opakovat a rozšiřovat. Hlavním cílem údržby v jakémkoli podniku je maximalizace efektivity podnikových zařízení během jejich očekávaných životních cyklů a to s co nejnižšími náklady. Tohoto cíle lze dosáhnout vhodně zvoleným systémem řízení údržby. Například pro malou firmu s jednosměnným provozem bude vhodnější jiný systém řízení údržby, než pro velký podnik, který pracuje v nepřetržitém provozu a každý výpadek výrobního zařízení může znamenat mnohamilionovou ztrátu a hrozbu existenčních potíží. Je na vedení každého podniku, aby vhodně vybraný systém řízení údržby zavedli do celkové strategie firmy, tento systém udržovali a neustále zlepšovali.

Cílem této bakalářské práce je analyzovat systém řízení údržby v Česko-slezské výrobní, a.s., poukázat na možné nedostatky a navrhnout systém, který bude plně vyhovovat výrobnímu procesu, minimalizuje ztráty vinou prostojů výrobních zařízení a přinese úspory v nákladech na údržbu.

## 1 Technický život objektů a jejich provozní spolehlivost

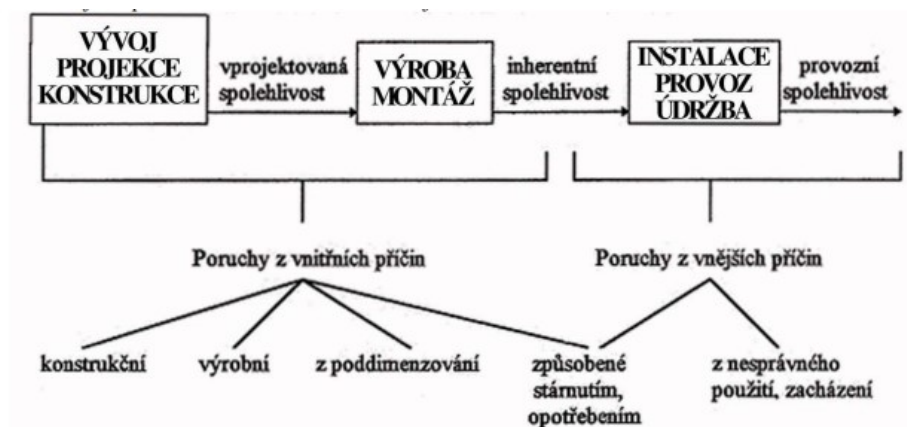
Technickým životem objektu a jeho provozní spolehlivostí rozumíme časový úsek od jeho vytvoření (používání) až do stavu, kdy tento objekt přestal plnit určené funkce, ke kterým byl vytvořen. Provozní spolehlivost je vázána celým průběhem technického života každého provozovaného stroje a zařízení, a počátek provozní nespolehlivosti může začínat z různých důvodů na samém začátku jeho průběhu technického života objektu. Jinými slovy se jedná o dobu provozu objektu do určitého mezního stavu, ve kterém musí být další provoz objektu přerušen z důvodu:

- přerušení kvůli překročení stanovených mezí určených parametrů,
- přerušení kvůli poklesu efektivnosti,
- přerušení kvůli potřebě vykonat střední (generální) opravu,
- přerušení kvůli bezpečnosti práce.

Výsledky daných ukazatelů tohoto mezního stavu se určují optimalizačním řešením s přihlédnutím k ekonomickým kritériím. Výstupem jsou normativy pro obnovu. Pokud nebereme ohled na ekonomiku provozu, ale jen určujeme mezní stav z hlediska zatížení stroje, dostáváme se k tzv. fyzickému meznímu stavu, který se dělí na:

- porucha havarijního charakteru – například destrukce některé součásti,
- porucha nehavarijního charakteru – běžné opotřebení.

Provozní spolehlivost úzce souvisí s technickým životem výrobku a toho plyne, že se jedná o nejdůležitější a nejvýznamnější vlastnost technického života objektu. Na obrázku č. 1 je znázorněn průběh technického života objektu, přiřazení spolehlivosti a poruch k základnímu členění životního cyklu objektu.



Obr. 1 – Provozní spolehlivost a technický život objektu<sup>1</sup>

## 1.1 Provozní spolehlivost

Provozní spolehlivost chápeme jako nejdůležitější a nejvýznamnější úsek technického života stroje, protože stroj se stává výrobním prostředkem, tzn., že přináší hodnoty – zisk. Velmi důležitá je existence zpětné vazby ze sledování provozní spolehlivosti, protože ta vede k inovaci nespolehlivého konstrukčního uzlu nebo jeho části<sup>1</sup>.

Dílejší vlastnosti, týkající se provozní spolehlivosti:

- bezporuchovost – vlastnost výrobku plnit bez přestávek požadované funkce za daných podmínek a pro stanovenou dobu. Číselné vyjádření představuje nap. intenzita poruch, nebo pravděpodobnost bezporuchového provozu,
- životnost – vlastnost zařízení dospět do určité funkce mezního stavu, který je určen technickými podmínkami. Číselně se vyjadřuje např. jako technická životnost,
- udržitelnost a opravitelnost – zde jde především o otázku opotřebování a předcházení opotřebování. V číselném vyjádření jde o intenzitu oprav, střední dobu opravy (údržby),
- pohotovost – vlastnost vykonávat v jakémkoliv časovém okamžiku danou funkci. Číselné vyjádření je dáno součinitelem pohotovosti,
- zajištěnost údržby – zde se jedná především o počet a kvalifikaci údržbářů, technické informace – pasporty o výrobním zařízení, informace o náhradních dílech, přehled o nářadí atd.,
- bezpečnost – vliv na lidské zdraví (neohrožovat), nebo na životní prostředí za určitou dobu a určitých podmínek, při plnění dané funkce.

Definování základních obecných požadavků na údržbu:

- procesní přístup – funkčnost a způsobilost při vynaložení optimálních nákladů je účinnější při řízení údržby jako procesu,
- systémový přístup – účinnost a efektivnost údržby je zvyšována i řízením vzájemně souvisejících procesů,
- řízení údržby – vrcholové vedení údržby musí prosazovat a vytvářet prostředí v souladu s celkovou strategií a koncepcí řízení výroby,
- zapojení všech pracovníků – údržba je věcí každého pracovníka, nejen pracovníků údržby,

- změna myšlení postojů – v chápání a pojmání údržby včetně přístupu ke zvyšování kvalifikace a dovednosti z pohledu údržbářských prací,
- rozhodování na jistotě faktů – analýzy údajů s předem definovanou jistotou a jejich využití v informačních systémech pracujících v reálném čase nutném k rozhodnutí,
- neustálé zlepšování – jak údržbářskými procesy po stránce technické (např. demontážní a montážní postupy, vybavenost, správné zásady tribologie, apod.), tak organizačně,
- prosazování výhodných dodavatelských vztahů – řešit údržbu centralizací prací, integrací do výroby (autonomní údržba), ale také vyčleněním (externí – outsourcovaná údržba)<sup>1</sup>.

Pokud tedy chceme naplnit potřebu systémového procesu vnímání údržby jako nástroje k zajištění provozní spolehlivosti, pak jsme nuceni používat takové postupy a procesy, které umožní dosažení stanovených cílů.

## **1.2 Poruchy strojů a zařízení**

Poruchou rozumíme úplnou, nebo částečnou ztrátu schopnosti objektu vykonávat předem stanovenou činnost. Z toho plyne, že porucha je vždy negativní jev, který nám znemožní užívat výrobní zařízení a tím pádem dochází k prostoji a ztrátám. Příčinou vzniku poruch jsou vlivy, které dělíme na vnitřní a vnější. Vnitřním jevem rozumíme např. vady v konstrukci výrobního zařízení, vnějším vlivem rozumíme např. nedodržení stanovených podmínek pro provoz výrobního zařízení. Dále poruchy dělíme podle časového průběhu změn parametrů a podle následků.

### **1.2.1 Rozdělení poruch**

Rozdělení poruch podle vnějších vlivů:

- nesprávné použití – nevhodné použití zařízení,
- nesprávné zacházení – nedostatečná péče o zařízení, nedodržování technologických postupů, nebo návodu k obsluze.

Rozdělení poruch podle vnitřních vlivů:

- poddimenzování zařízení – porucha způsobená poddimenzováním zařízení, pakliže je zařízení tomuto namáháním vystaveno v rámci své způsobilosti,
- konstrukční porucha – porucha z důvodu špatné konstrukce zařízení,
- porucha způsobená opotřebením – porucha je důsledkem vnitřních procesů v zařízení (přímá úměra času a opotřebení).

Rozdělení poruch podle časového průběhu změn parametrů:

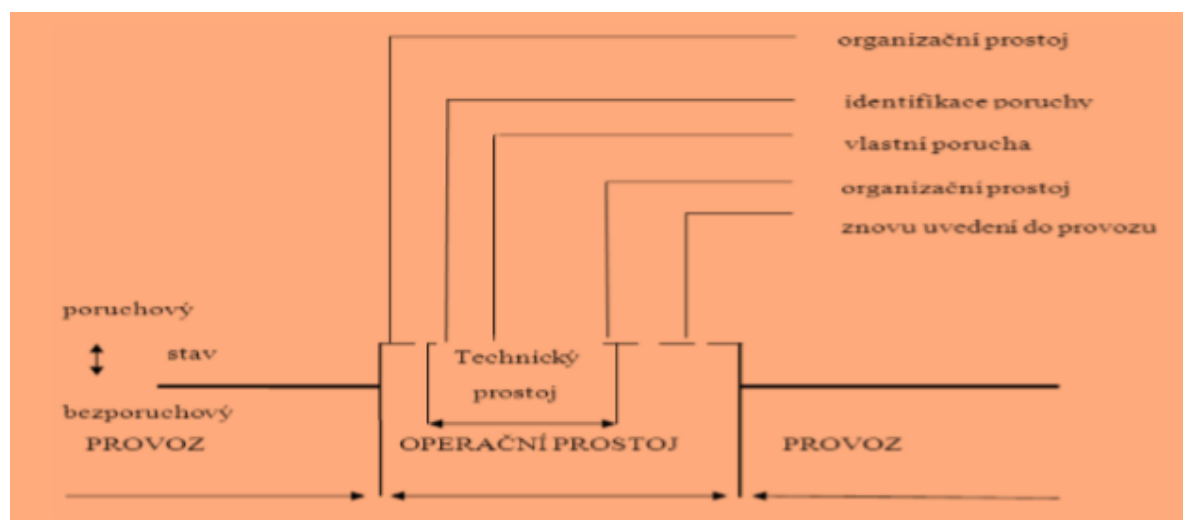
- občasná porucha – zařízení selhává na kratší dobu,
- postupná porucha – zařízení selhává vlivem opotřebení,
- náhlá porucha – je charakterizována skokovou změnou.

Rozdělení poruch podle následků:

- nepodstatné – nevede ke ztrátě provozuschopnosti zařízení,
- podstatné – vede ke ztrátě provozuschopnosti zařízení,
- kritické – může dojít k velkým ekonomickým ztrátám, ekologické havárii, nebo k ohrožení života<sup>1</sup>.

### 1.2.2 Stav zařízení

Provoz a prostoj jsou dva stavy, ve kterých se může zařízení nacházet. Ve stavu provoz zařízení plní svou funkci a je tedy stavem žádoucím - bezporuchovým. Nastane-li porucha, pak se tento stav mění na prostoj a tento stav nazýváme poruchovým.



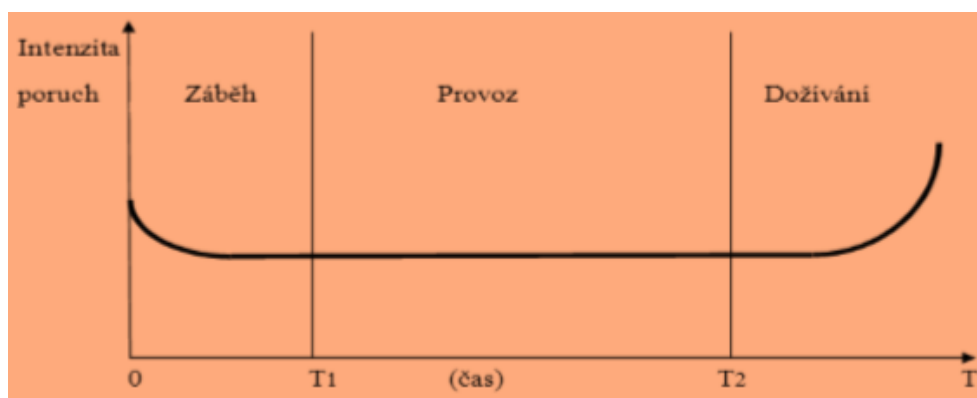
Obrázek 2 – Rozdělení prostoje<sup>3</sup>

Prostoj dále dělíme na:

- prostoj provozní – zařízení je v bezporuchovém stavu, ale z různých důvodů se neprovozuje,
- prostoj organizační – zařízení je v poruše, ale z různých důvodů se neopravuje,
- prostoj technický – zařízení je v poruše a provádí se na něm oprava,
- prostoj po-údržbový – stav, kdy se na zařízení provádí pravidelná údržba.

### 1.2.3 Obecný průběh intenzity poruch

Intenzita poruch je definována jako pravděpodobnost, že dojde k poruše zařízení za nekonečně malou časovou jednotku po daném okamžiku, s podmínkou, že do toho okamžiku nedošlo k poruše. Tato pravděpodobnost patří k nejspolehlivějším ukazatelům užívaných v praxi. Intenzitu poruch lze vyjádřit matematickým vztahem, (příloha A), a je-li dána do závislosti s časem, tak vznikne takzvaná „vanová křivka“:



Obrázek 3 – Průběh intenzity poruch - vanová křivka<sup>4</sup>

Průběh vanové křivky má tři části, a to:

- záběh – úsek častějších poruch, intenzita poruch postupně klesá a spolehlivost se zvyšuje. Zde se projevují především nedostatky z vadné konstrukce, nebo výrobní vady,

- provoz – úsek, kde je intenzita poruch poměrně konstantní, a poruchy vznikají vlivem náhodných událostí. Tento úsek života zařízení je nejdelší a vhodně zvolená údržba umožní značné úspory,
- dožívání a likvidace – úsek, kde největší vliv na spolehlivost má opotřebení zařízení. Poruchovost má stoupající charakter a v určitém bodě dosáhne zařízení stavu technicky neudržitelného a další provoz zařízení začíná být nerentabilní. Zde zpravidla dochází k likvidaci zařízení.

Z výše popsaných skutečností vyplývá, že nejdůležitější aspekty pro bezporuchový provoz zařízení jsou kvalitní konstrukce bez výrobních vad, užívání zařízení v souladu s účelem, pro který bylo zařízení určeno, eliminace negativních vlivů na zařízení a vhodně zvolená údržba zařízení.



## **2 Údržba a opravy**

Pojmem údržba rozumíme kombinaci všech technických, administrativních a manažerských činností během životního cyklu zařízení zaměřených na jeho udržení ve stavu nebo jeho navrácení do stavu, v němž může vykonávat požadovanou funkci<sup>1</sup>. Údržba patří mezi základní provozní činnosti a jejím cílem je udržování a zachování funkcí a užitné hodnoty zařízení. Jedná se o velmi obsáhlý obor, který má mnoho oblastí a podoblastí a hraje důležitou roli v průběhu celého výrobního procesu. Údržba se může provádět z vnitřních zdrojů podniku s vlastními zaměstnanci, nebo ze zdrojů vnějších tzv. outsourcingem. Primárním cílem údržby je minimalizovat náklady na udržení bezporuchového stavu zařízení a vhodně volenou koncepcí tento stav udržet co nejdéle.

### **2.1. Opravy a jejich rozdělení**

Oprava zařízení je soubor opatření, které mají za cíl předcházet poruchám, případně obnovovat bezporuchový stav zařízení. V praxi dochází k výměně opotřebovaných, vadných součástí a odstranění nedostatků tak, aby bylo dosaženo obnovy porušené činnosti zařízení a zároveň, aby došlo k obnov jeho výkonnosti a jiných vlastností. Podle rozsahu se zpravidla dělí na opravy generální, opravy střední a opravy malé (běžné)<sup>5</sup>.

#### **2.1.1 Opravy malé**

Opravy malé lze definovat jako opatření, která mají za úkol odstranit poškození zařízení, ale nevyžadují složité plánování a lze je zvládnout během provozu zařízení, případně během krátkodobého odstavení zařízení z provozu. Do těchto oprav lze zahrnout opravy nátěru, zalomených šroubů, seřízení, výměnu pojistek atd.

#### **2.1.2 Opravy střední**

Střední opravy jsou na rozdíl od oprav malých charakterizovány větším rozsahem údržbářských prací, dochází při nich k výměně více součástí se zaměřením na jejich provázanost a funkci. Střední oprava se může týkat části stroje, kdy se údržba soustředí pouze na určitou část zařízení – např. elektroinstalaci. Nebo se může týkat celého zařízení, kdy se určí, které dílčí části budou opraveny nebo vyměněny.

Účelem středních oprav je tedy prodloužit životnost zařízení při relativně nízkých nákladech na tyto opravy.

### **2.1.3 Opravy generální**

Opravy generální se liší od předchozích dvou jmenovaných typů oprav v rozsahu údržby a v důvodu, proč se tato údržba musí provést. Generální opravy se zpravidla provádějí, pokud zařízení již není schopno vykonávat činnost, pro kterou bylo určeno a dochází při nich k navrácení k původní výkonnosti, provozní kvalitě a užitkovosti. Případně se při nich provádí modernizace zařízení tak, aby se zvýšila výkonnost zařízení, nebo aby zařízení vyhovovalo platné legislativě v rámci bezpečného provozu a bezpečnosti práce.

Generální opravy vyžadují kvalitní plánování údržbářských prací, prostor na dlouhodobé odstavení zařízení z provozu a je nutno při nich počítat s vysokými náklady na provedení opravy. U jednodušších zařízení se generální opravy mohou provádět v rámci podnikové údržby, pokud má podnik dostatečně kvalifikované zaměstnance v údržbě a strojní vybavení, které je pro provedení opravy nezbytně nutné. Případně je možno různé části zařízení nechat opravit v kooperaci a část opravit ve vlastní režii. Nezřídka se však celé zařízení dává do opravy kvalifikované firmě, nebo výrobcí tohoto zařízení. V současné době ale narůstá trend, kdy zařízení je v případě potřeby provedení generální opravy vyřazeno z majetku společnosti a místo něj je zakoupeno zařízení nové. Je proto velmi důležité posoudit, zda se vyplatí investovat do generální opravy, nebo se vyplatí zakoupit nové zařízení, které může být výkonnější a tím pádem dojde ke zvýšení produktivity práce a z toho plynoucím výhodám.

## 2.2 Systém údržby

Systém údržby můžeme chápat jako soubor organizačních, hmotných, finančních a jiných prvků pro zabezpečení plynulého chodu údržby. V ideálním případě se jedná o stále opakující se proces, který vyhodnocuje stávající stav zařízení a následnou analýzou všech skutečností vytváří ideální podmínky pro jeho užívání.

Pokud hovoříme o určitém vývoji údržby majetku, pak se jedná o systematický, pružný a nikdy nekončící proces, který vyhodnocuje stávající vývoj a pokračuje v dalším rozvoji. Je velmi důležité si uvědomit, že údržba na kterémkoliv stupni provozuschopnosti stroje nikdy neztratí svůj význam<sup>4</sup>.

Systém údržby, který je správně vyprojektovaný a implementovaný, má být vybudován na zásadě 3 P:

- preventivnost – provedení v pravý čas, v předstihu,
- proaktivnost – posuzování příčin poruchy
- produktivnost – neodmyslitelná součást výroby – řešení produktivity<sup>1</sup>.

### 2.2.1 Vývoj systémů údržby

Vývoj systémů údržby je spjat s průmyslovou revolucí, jako příklad můžeme uvést vývoj parní lokomotivy. S uvedením do provozu nastal problém s její údržbou. Úroveň tehdejšího systému údržby byla přímo úměrná poznání vědy, techniky a zkušeností s každodenním provozem. Je nepochybná úzká vazba mezi personálem, který měl na starosti obsluhu stroje a který stroj nejen řídil, ale i udržoval. Z pohledu dnešního rozdělení se jedná o systém po poruše, který byl schopen zajistit určitou bezpečnost, nikoliv však už bezporuchovost.

Vazby mezi strojem a obsluhujícím personálem se uvolnily s rostoucí intenzitou provozu na železnici a dochází ke vzniku profesní specializace na řízení stroje. S postupem času vznikají první údržbové plány, jako příklad je možno uvést mazací plán. Roste komplikovanost konstrukce strojů, která vyžaduje vznik specializovaných dílenských pracovišť, kde se nachází technologie určené pro složitější údržbové zásahy. Dále je zaveden systém s preventivními prvky, dochází k pravidelné kontrole formou prohlídek, pokud technický stav nevyhovuje požadovaným parametrům, následuje dílenská oprava.

K velkému rozmachu dochází ve třicátých letech 20. století a to především s rozvojem matematické teorie spolehlivosti a po druhé světové válce se rozvíjí obor spolehlivosti, kde je výzkum soustředěn především na vznik a mechanismus procesů, které jsou poruchové, vzniká obor diagnostika. Výsledky výzkumů jsou uplatněny v konstrukci strojů, dochází k odbočení od historického pohledu na údržbu a opravy. Reakcí je potom vznik systému produktivní údržby, v neposlední řadě také vývoj údržby řízené bezporuchovostí<sup>4</sup>.

### **2.2.2 Rozdělení systémů údržby**

Základní rozdělení údržby stroje či zařízení a charakteristické rysy jednotlivých systémů údržeb lze popsat do následujících skupin.

Systém údržby po poruše:

- opravy po poruše s pouhým následným odstraněním,
- neexistuje a je nemožný plánovitý a systémový přístup,
- forma inspekce je postavena na zkušenostech obsluhy.

Systém plánovaných preventivních oprav (PPO):

- systém údržby podle časových plánů,
- systém po preventivní prohlídce,
- systém standardních periodických oprav,
- systém preventivních periodických oprav.

Systém diferencované proporcionální péče (DIPP), stanovuje se:

- stupeň složitosti strojů,
- stupeň technické úrovně,
- technický stav na základě zjevných znaků opotřebení,
- úroveň opravitelnosti (rozsah, náročnost a možnosti údržby).

Produktivní údržba:

- řízení údržby na podkladě nákladů a poruchovosti,
- existuje zpětná vazba mezi provozem a konstrukcí,
- v zahraničí označována jako produktivní.

Systém diagnostické údržby – respektuje skutečný technický stav objektivizovaný metodami technické diagnostiky:

- kvalitativně nová generace údržby postavená na skutečném technickém stavu objektivizovaném použitím metod technické diagnostiky,
- dosti často označována jako mezní údržba.

Systém prognostické údržby:

- systém údržby podle skutečného stavu,
- metod technické diagnostiky a naměřených diagnostických parametrů je využito k prognóze určení zbytkové životnosti,
- objektivizována kontrolně inspekční činnost metodami technické diagnostiky,
- umožňuje řízení údržby v souladu s požadavky výroby,
- umožňuje předcházet haváriím,
- eliminační údržba.

Systém automatizované údržby

- komplexnost při řízení údržby s podporou výpočetní techniky (komputerizace údržby),
- řízení údržby v reálném čase.

Proaktivní údržba (PAU):

- TPM – Totálně produktivní údržba (Total Productive Maintenance),
- RCM – Údržba orientovaná na spolehlivost (Reliability Centred Maintenance),
- RBI – Inspekce rizik (Risk Based Inspection),
- RCA – Analýza příčin (Root Cause Analysis),
- BCM – Orientace řízení údržby (Business Centred Maintenance),
- RFAM – Riziko zaměřené na zhodnocení přínosu řízení (Risk Focused Asset Management: ISO 22 349 – 1),
- LCC – Minimalizace celkových nákladů na životní cyklus (Life Cycle Cost),

- RCFE – Odstraňování primárních příčin poruch (Root Cause Failure Elimination),
- ODR – Spolehlivost řízená operátorem (Operator Driven Reliability),
- SAM – Strategické řízení (správa) majetku (Strategic Asset Management),
- a celá řada dalších nespecifikovaných označení<sup>1</sup>.

### **3 Informační systémy k řízení údržby**

S rozvojem výpočetní techniky zároveň dochází k rozvoji informačních systémů podporujících jednotlivé systémy údržby. Pro tyto informační systémy jsou sbírána data z provozu zařízení, kde dochází k jejich analýze a uspořádání. Následně jsou tato data využívána k plánování budoucí údržby a provozním analýzám zařízení. Na základě těchto dat lze například předem odhadnout prostoj zařízení vlivem opotřebení dílů, určit výši nákladů na odstranění poruch, nebo také lze získat cenné informace z provozu zařízení, a to například dobu prostoj zařízení za určitý čas, výši nákladů na údržbu, poruchovost atd.

#### **3.1 Počítače a údržba**

Počítačový informační systém údržby má za cíl usnadnění a zpřehlednění procesů dokumentace dat z údržby, podporuje procesní a systémový přístup managementu, umožnění neustálého zlepšování systému údržby a v neposlední řadě umožňuje rozhodování na základě faktů. Informační systém v údržbě vychází ze zásad logistického řídicího systému, jehož hlavním cílem je plánovat, řídit a kontrolovat materiálový a informační tok tak, aby byly dosaženy dané výkonové a ekonomické cíle. Přínosem informačního systému údržby je pořádek v dokumentaci o údržbách a činnostech s údržbou spojených, úspory času při přípravě a realizaci údržeb, úspora v lidských zdrojích, materiálu a náhradních dílů, rychlá eliminace slabých míst systému, snížení počtu neshodných výrobků, zvýšení pohotovosti výrobního zařízení atd<sup>6</sup>.

#### **3.2 Zvolení správného informačního systému**

Při volbě informačního systému k řízení údržby je důležité mít promyšlenou strategii údržby a systém navolit tak, aby co nejvíce vyhovoval daným podmínkám. Systém musí splňovat nároky na podporu údržby a měl by obsahovat:

- evidenci zařízení se všemi důležitými informacemi o zařízení (typ, výrobce, záruka, uvedení do provozu, výrobní číslo atd.), včetně technické dokumentace v elektronické podobě,

- evidenci údržby daného zařízení v časovém a ekonomickém měřítku, samozřejmě je možnost tyto data dále zpracovávat v dalších aplikacích, např. v informačním systému pro výrobu,
- dlouhodobé plánování preventivní údržby ve stanovených cyklech s vazbou na analýzu předešlých údržeb,
- evidenci skladu náhradních dílů, včetně dat o účetní hodnotě, záruce atd,
- intuitivní zobrazení, kde potřebné informace lze rychle vyhledat a zpracovat,
- možnost síťového přístupu, kdy budou informace dostupné všem oprávněným uživatelům.

V současné době je na trhu velké množství už hotových informačních systémů pro řízení údržby, které je možno po zadání všech potřebných dat hned používat. Nebo existuje možnost, že si firma nechá vytvořit tento systém přímo na míru tak, aby plně vyhovoval zvolené strategii vlastní údržby a systém tvořit v úzké vazbě mezi firmou a zpracovatelem softwaru.



#### 4 Ekonomika údržby

Podnikatelské subjekty jsou neustále nuceny snižovat náklady na své aktivity. Tyto náklady jsou především dány:

- cenami tzv. vstupů (suroviny, energie, mzdy, nájmy atd.),
- použitým výrobním zařízením (odpisy, inovace),
- režijními náklady (vedení podniku, účetnictví, marketing, obchod atd),
- náklady spojené s údržbou, opravami a logistikou.

Část uvedených nákladů je diktována trhem a nelze ji tedy výrazněji ovlivnit. Relativně velký prostor pro redukci nákladů nám však poskytují například výběr vhodných výrobních a podpůrných zařízení spolu s inovacemi a zvyšováním efektivnosti činností spojených s údržbou, opravami a skladovým hospodářstvím. Jednou z častých oblastí hledání rezerv, kde se náklady zpravidla jeví stále nadměrně vysoké, je údržba<sup>9</sup>. Avšak při nesprávných postupech snižování nákladů na údržbu, se toto snižování může stát příčinou daleko větších nákladů na údržbu zařízení, než bylo plánováno. Proto je při hledání strategie údržby důležité vzít v potaz všechny faktory procesu a systém řízení údržby nastavit co nejvýhodněji jak z hlediska ekonomického, tak i z hlediska potřeb zařízení.

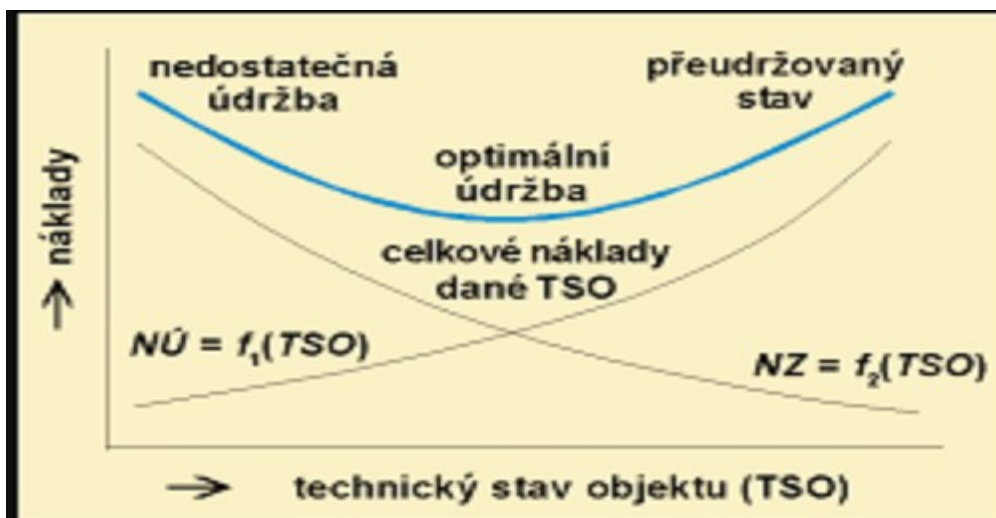
Při snaze o hospodárnou údržbu musíme dokonale znát všechny procesy údržby, abychom byli schopni stanovit, ve kterých oblastech může docházet ke zbytečnému vzrůstu nákladů a ztrát, tyto informace efektivně třídit a využívat.

Technický stav objektu (TSO) je dán do značné míry kvalitou péče o něj. Tuto péči lze měřit a hodnotit dle výše nákladů na údržbu objektu. Na základě těchto skutečností lze tvrdit, že hospodárnost údržby je významnou měrou ovlivňována dvěma dominantními faktory:

- náklady na údržbu objektu (NÚ) vynaložené s cílem zachovat jeho jistý technický stav,
- zvýšené náklady na pozdní údržbu a ztráty (NZ), které jsou vyvolané špatným technickým stavem udržovaného objektu.

Předpokládáme-li, že technický stav objektu závisí na nákladech na údržbu, platí i tvrzení opačně a formálně lze psát  $NÚ = f_1(TSO)$ . Současně je zřejmé, že špatný technický stav objektu je příčinou zvýšených nákladů NZ a formálně lze tedy zavést  $NZ = f_2(TSO)$ . Zakreslíme-li obě funkce závislosti nákladů na technický stav objektu,

dostaneme jejich součtem funkci celkových nákladů ve vazbě na technický stav objektu<sup>6</sup>.



Obrázek 4 – Průběh funkcí ve vazbě na TSO<sup>6</sup>

Do oblasti metod zjišťování účinnosti je možno dále zahrnout měření indexu účinnosti a grafickou metodu – křivka ukazatelů údržby.

Metoda indexu účinnosti ( $I_u$ ) zachycuje vztahy mezi náklady na údržbu a provozní spolehlivostí udržovaných strojů. Tato metoda vychází z předpokladu, že vedoucí údržby je zodpovědný za celkové náklady na údržbu ( $N_r$ ), prostoje zaviněné údržbou ( $P$ ) a neshodné výrobky zaviněné údržbou ( $Z$ ). Pokud jsou známy uvedené hodnoty, je možné index účinnosti zjistit podle Cordeova vzorce:

$$I_u = \frac{1}{N_r + P + Z} \quad [6]$$

Index účinnosti je definován v souvislosti s určitým časovým vývojem. Pokud hodnota indexu účinnosti stoupá, pak jsou vynaložené náklady na údržbu optimální. V případě poklesu indexu lze naopak usuzovat, že výdaje na údržbu nejsou vynaloženy úměrně výsledkům a je třeba podniknout kroky k nápravě tohoto stavu.

Křivka ukazatelů údržby je grafickou metodou a základem pro vypracování této křivky je pečlivý výběr malého počtu praktických a spolehlivých ukazatelů, ze kterých lze stanovit optimální hodnoty. Typickým příkladem je použití následujících osmi ukazatelů:

- Efektivita plánování – je vyjádřena procentem skutečných hodin v poměru k hodinám předpokládaným. Optimální má být dosažení 100 %

předpokladu. Je-li skutečné plnění menší či vyšší, nejde o optimální plnění.

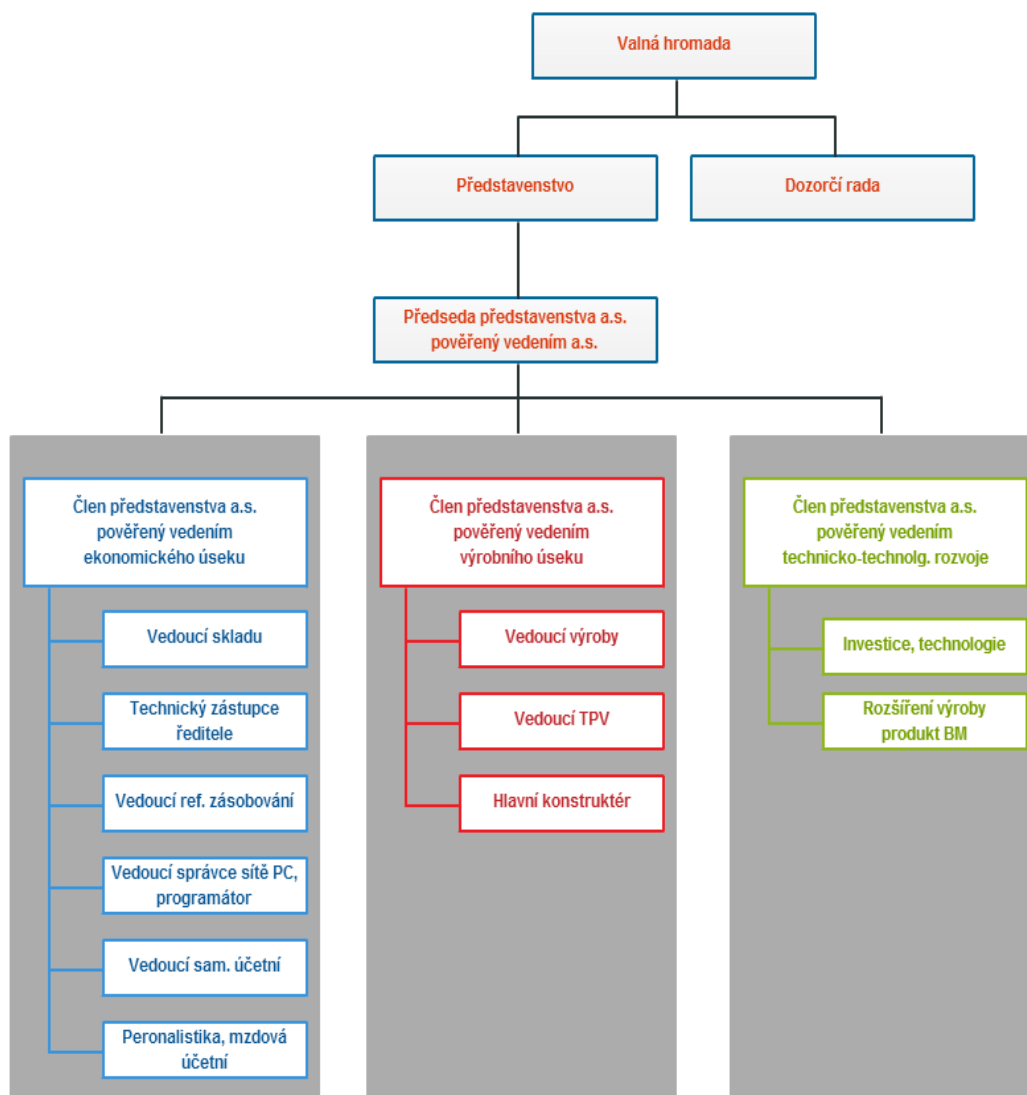
- Zásoba údržbářských prací – vyjadřujeme množství termínovaných prací připravených k provádění, vyjádřené v týdnech předpokládané pracnosti. Příliš dlouhý nebo příliš krátký výhled ukazuje na nedostatečné plánování, nadbytek nebo nedostatek opravářské kapacity. Optimální zásoba normálně přijatelná je zásoba na dva týdny.
- Přesčasové hodiny – jsou vyjádřeny procentem z celkových pracovních hodin údržby. Příliš mnoho přesčasů je nákladné, příliš málo může být ukazatelem nadbytku opravářské kapacity. Praktická hodnota přesčasů je cca 5 %.
- Prostoje – jsou vyjádřeny procentem z hodin činnosti zařízení, které byly ztraceny z důvodů mechanických poruch a za které je odpovědná údržba. Význam tohoto ukazatele se mění podle způsobilosti jednotek zařízení v rámci operací podniku. Sledovaný příklad považuje za optimum 3 % ztrát. Čas prostojů blízký nule je ukazatelem případného vyššího stavu pracovníků v údržbě.
- Odchylky rozpočtu – vyjadřují procento poměru skutečných nákladů, které jsou pod nebo nad rozpočtovými náklady. Jestliže jsou rozpočty správné, může být optimem nulová odchylka.
- Pracovní výkon – je vyjádřen procentem plnění norem. Tam, kde se užívá spolehlivých výkonových norem, je optimum výkonu 100 % v normálním pracovním dnu. Vyššího optima, například 115 – 120 % norem má být zvoleno tam, kde se používá pobídkových mezd.
- Náklady na údržbu – vyjádřené jako podíl nákladů údržby na jednotku vyráběné produkce v procentech (například na 1 MWh).
- Správní náklady údržby – jsou vyjádřeny procentem z celkových nákladů údržby. Tento ukazatel pomáhá při sledování nepřímých pracovních nákladů údržby, dozoru, technologie, administrativy, skladového personálu apod. Optimem těchto nákladů je cca 10 %

Zaznamenáváním výsledků do grafu po vertikálních osách (y) a propojením vymezených bodů dostáváme výslednou křivku osmi faktorů, jejíž odklon od základny (osa x), která představuje hodnoty optimální, ukazuje na vzniklé odchylky.

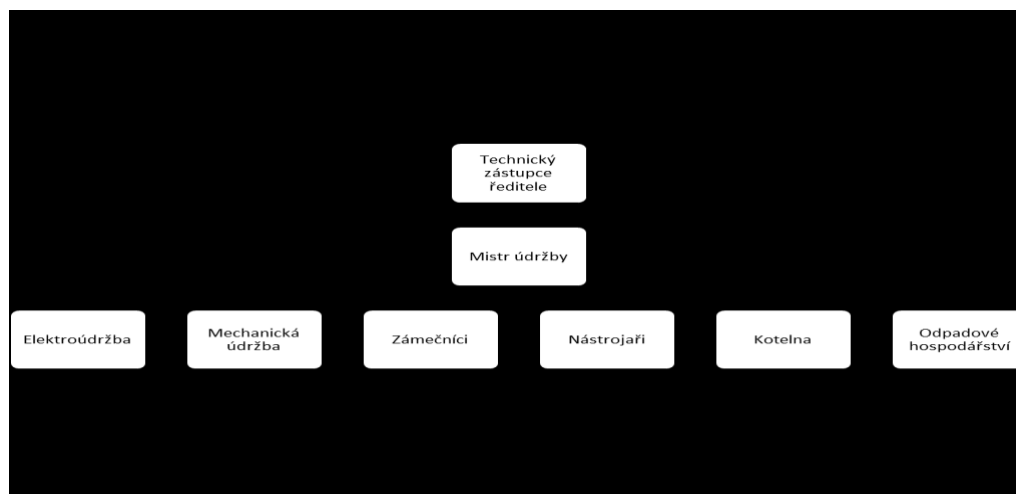
Pozornost při hodnocení je pak zaměřena na analýzu vzniklých odchylek od optimálních hodnot. Snaha pro zlepšení účinnosti údržby bude zaměřena na zlepšení těch složek, které jsou maximálně odchýleny. Dobrá práce je tedy vyjádřena co nejvyšším přiblížením křivky k základně grafu<sup>7</sup>.

## 5 Údržba a opravy v Česko-slezské výrobní, a.s.

Údržba v Česko-slezské výrobní, a.s. dle organizačního schématu spadá pod ekonomický úsek.



Obrázek 5 – Organizační schéma v Česko-slezské výrobní, a.s.<sup>8</sup>



Obrázek 6 – Organizační schéma údržby v Česko-slezské výrobě, a.s.

Úsek údržby je rozdělen na šest jednotlivých pracovišť, dle povahy práce a odpovědnosti k jednotlivým druhům zařízení. Každé pracoviště má vlastní prostor (dílnu), případně příruční sklad náhradních dílů a potřebného režijního materiálu. Tyto pracoviště nejsou soustředěny do jednoho objektu, nýbrž jsou různě rozeseta v areálu společnosti dle postupného rozrůstání podniku během předchozích let (viz příloha A).

Rozdělení údržby v Česko-slezské výrobě, a.s.:

- dílna elektroúdržby – provoz dílny zajišťují dva elektrikáři, kteří jsou odpovědní za údržbu všech elektrických zařízení společnosti. Na základě denních pokynů mistra údržby, jakéhosi operativního plánu, provádí provozní údržbu objektů a zařízení, odstraňují poruchy nahlášené z výrobního úseku, nebo zajišťují opravy ručního nářadí na pokyn pracovníka střediska výdejna. Součástí dílny je sklad běžného elektro-materiálu pro potřeby údržby.
- dílna mechanické údržby – na této dílně je celkem pět zaměstnanců, kteří jsou odpovědní za provozní údržbu výrobních a režijních zařízení, objektů a budov celé společnosti. Čtyři kvalifikovaní údržbáři a jeden zedník na základě denních pokynů mistra údržby provádí preventivní údržbu, případně pracují na odstraňování vzniklých poruch a havarijních stavů objektů a zařízení. Součástí dílny je sklad náhradních dílů, za který má zodpovědnost jeden

pracovník údržby. Ve skladě jsou uloženy strategické náhradní díly pro vytipovaná zařízení, aby v případě poruchy byl minimalizován prostoj stroje (například ložiska, různá těsnění, klínové řemeny, hydraulické prvky, atd).

- zámečnická dílna – na dílně jsou dva zaměstnanci, kteří jsou zodpovědní za výrobu různých přípravků, konstrukcí, stojanů pro výrobu. Dále mají na starost zámečnické opravy objektů a zařízení, například údržbu rozvodů páry, stlačeného vzduchu, oplocení areálu, atd. Součástí dílny je menší sklad hutního a spojovacího materiálu.
- nástrojařská dílna – provoz dílny zajišťují dva zaměstnanci, kteří jsou odpovědní za údržbu tvářecích přípravků a broušení obráběcích nástrojů. Dále jsou nápomocní při řešení problémů se zpracováním materiálů ve výrobě, případně provádějí kusovou výrobu dílů pro potřeby výroby. Součástí dílny je drobný sklad hutních materiálů, přípravků a obráběcích nástrojů.
- kotelna – specifický úsek spadající pod údržbu, kde však zaměstnanci neprovádí žádnou údržbu objektů a zařízení podniku, vyjma autonomní údržby na systému vytápění objektů, tj. především na dvou parovodních kotlích. Mimo topnou sezónu jsou pracovníci využíváni na méně kvalifikované práce údržby, jako je například údržba zelených ploch areálu společnosti, nebo na třídění, zpracování a likvidaci dřevěných odpadů z výroby. Součástí kotelny je uhelna, kde je skladováno uhlí a dále potom sklad náhradních dílů potřebných pro údržbu kotelny.
- odpadové hospodářství – posledním úsekem údržby je shromaždiště odpadů z výrobního a skladovacího procesu. Dva zaměstnanci jsou odpovědní za třídění, zpracování a likvidaci odpadů. Dále jsou odpovědní za čistotu areálu společnosti, svoz komunálního odpadu na shromaždiště a expedici všech již roztríděných odpadů k druhotnému zpracování.

Pracovníci všech úseků údržby, (mimo kotelníky a pracovníky odpadového hospodářství), docházejí na začátku pracovní směny na dílnu elektroúdržby, kde probíhá každé ráno rozdělení prací mistrem údržby. Mistr na základě požadavků od technického zástupce ředitele, mistrů jednotlivých úseků výroby, nebo na základě

upozornění informačním systémem údržby ústně rozdělí jednotlivým pracovníkům údržby úkoly a během směny kontroluje jejich plnění. Případně je nápomocen při jejich řešení, zajišťuje potřebnou dokumentaci, objednává náhradní díly, konzultuje prováděné práce s výrobcem opravovaného zařízení a získaná data ukládá do informačního systému údržby. O své činnosti informuje svého nadřízeného, který je nápomocen při jejich řešení, stanovuje strategii údržbářských prací, koordinuje je s výrobou, schvaluje nákupy náhradních dílů a předává informace vrcholovému managementu společnosti. V rámci těchto úkonů je vedena dokumentace, jako jsou zápisy do provozních deníků zařízení, záznam do informačního systému údržby, objednávky na náhradní díly a servisní zásahy externích organizací. Pracovníci údržby zapisují záznamy o provedené údržbě do denních výkazů práce, které na konci měsíce předávají mistru údržby k dalšímu zpracování a také provádějí záznam o údržbě do provozního deníku zařízení.

### **5.1 Analýza stavu údržby v Česko-slezské výrobní, a.s.**

Celkový systém údržby v Česko-slezské výrobní, a.s. tvoří kombinace několika již popsaných základních typů systémů údržby a to především systém preventivní údržby a systém údržby po poruše. Tyto systémy jsou aplikovány dle druhu a povahy udržovaných objektů.

Pro nemovitý majetek v Česko-slezské výrobní, a.s. neexistuje provozní předpis, manuál údržby, který by upravoval či blíže specifikoval postupy pro provozní údržbu nemovitostí. Platí zde pravidlo (zvyk), že téměř všechny potřebné údržbářské práce jsou iniciovány na základě požadavků všech zaměstnanců managementu, kteří v rámci zodpovědnosti za svůj úsek (dílňu), upozorňují na poruchy, havarijní stavy, technického zástupce ředitele, respektive mistra údržby. Ten určí význam potřeby zásahu a zahrne jej do plánu údržby. O provedeném zásahu se ve většině případů záznam neprovádí a nelze tedy zpětně dohledat, co a kdy bylo opraveno.

Při údržbě nemovitého majetku je z části implementován systém preventivní údržby a z části systém údržby po poruše. V případě preventivní údržby se jedná o udržovací práce na objektech tak, aby se zajistila jejich co nejdelší životnost. Do těchto prací lze například zahrnout čištění mezi-střešních žlabů, preventivní údržbu sekčních vrat, spárování dilatací v podlahách, prohlídky a čištění kanalizačního systému, atd. Opět bez záznamu o provedené údržbě. V případě



údržby po poruše se většinou jedná o odstranění následků živelných pohrom, jako jsou záplavy po přívalových deštích, nebo škody vzniklé následkem vichřice. V tomto případě je jediným záznamem hlášení pojišťovně obsahující rozsah škod, fotodokumentaci a náklady na jejich odstranění.

Zvláštním případem údržby nemovitého majetku je údržba plynoucí z vládních nařízení, zákonů a vyhlášek k vyhrazeným zařízením, jako jsou elektroinstalace, plynovody a další technické vybavení objektů podléhající těmto předpisům. Údržba těchto zařízení je prováděna oprávněnými osobami – revizními techniky, kteří nepatří mezi kmenové zaměstnance podniku, a v tomto případě se tedy jedná o outsourcing údržby. Provozní evidence údržby těchto zařízení, včetně plánů údržby, výstupních zpráv, seznamů závad a dokladů o jejich odstranění je vedena dokonale a v souladu s veškerými požadavky vyplývající z příslušných norem a předpisů.

Při údržbě nemovitého majetku není využíván informační systém pro řízení a evidenci údržby.

Další, neméně významnou množinou objektů podléhající údržbě, jsou výrobní a režijní zařízení podniku, které můžeme označit jako dlouhodobý hmotný majetek a krátkodobý hmotný majetek (viz příloha B). Pro tyto objekty a zařízení je v Českoslezské výrobní, a.s. situace stejná, jako v případě nemovitého majetku. Rovněž zde neexistuje podnikový předpis, který by jasně stanovil strategii údržby těchto objektů. Ve většině případů je používaným systémem údržby systém preventivní údržby daný návodem k obsluze a údržbě od výrobce zařízení. Po nabytí zařízení do majetku společnosti, jeho instalaci a seřízení, je toto zařízení zaevidováno do informačního systému údržby, kde jsou uložena všechna potřebná data a nastaví se intervaly preventivní údržby. Proveďte se zaškolení obsluhy a pracovníků údržby v rámci předání zařízení výrobcem, stanoví se rozsah autonomní údržby, provedou se potřebná školení v rámci bezpečnosti a zařízení je předáno výrobnímu úseku. Údržba je poté prováděna na základě výstupů z informačního systému, nebo je iniciována obsluhou zařízení, která sleduje například provozní hodiny a při dosažení určeného limitu předá tuto informaci svému nadřízenému a ten předá požadavek mistru údržby. Mistr údržby poté stanoví postup při údržbě. V případě, že je nutné například v rámci záruky údržbu provést s dodavatelem zařízení, vystaví objednávku na servisní zásah, nebo pokud to situace dovoluje, provede údržbu v režii podniku.

Po ukončení údržby je proveden záznam do informačního systému údržby, kde se zaznamenají tyto data:

- druh údržby,
- datum údržby,
- kdo údržbu provedl,
- použité náhradní díly,
- náklady na údržbu, cena za případné náhradní díly,
- v případě outsourcingu se přiloží oskenovaný servisní výkaz a faktura.

Pro lepší pochopení stavu údržby v Česko-slezské výrobní, a.s. nyní uvedu několik příkladů udržovaných zařízení, včetně jejich evidence a výstupů z ní. Jako první příklad uvedu vysokozdvizný motorový vozík Linde H35 D (viz příloha C), který je užíván společností k manipulaci materiálu ve výrobě a skladech. Při údržbě vysokozdvizného vozíku je plně využíván systém preventivní údržby. Návod k obsluze od výrobce stanovuje přesné intervaly údržeb, včetně úkonů, které je nutno v daném intervalu provést. Jelikož se na vysokozdvizný vozík vztahuje záruka od výrobce a ten tuto záruku podmiňuje prováděním údržby vlastní servisní organizací, je v počáteční fázi životního cyklu tato údržba zajišťována výrobcem. Inicializace servisního zásahu přichází od obsluhy vozíku, která je informována o servisních intervalech a při dosažení tohoto intervalu ústně informuje mistra údržby, který o nutnosti servisního zásahu kontaktuje servisní organizaci výrobce. Objednávku pošle elektronickou poštou, ve kterém uvede potřebné informace k provedení servisního zásahu. K základním informacím patří výrobní číslo vozíku, dosažený interval (motohodiny) k identifikaci potřebných prací a termín možného provedení zásahu. Po vykonání servisního zásahu je proveden záznam do provozního deníku vozíku, kde se zaznamenává datum a typ zásahu. Tento zápis provádí servisní technik výrobce. Dále servisní technik vystaví servisní výkaz k danému úkonu, který mu mistr údržby potvrdí. Na základě potvrzeného servisního výkazu je poté vystavena faktura, která přijde v písemné formě na účetní oddělení společnosti. Po obdržení těchto dokumentů provede mistr zápis do informačního systému údržby, kde zadá všechna získaná data – datum zásahu, typ údržby, cena za údržbu, a přiloží naskenovaný servisní výkaz a fakturu. V případě, že se již na vozík nevztahuje záruka, je postup podobný s tím rozdílem, že na základě dosaženého intervalu mistr údržby nejprve stanoví, zda je schopen daný servisní úkon provést ve vlastní režii

společnosti, nebo díky složitosti úkonů se bude muset obrátit na servisní organizaci výrobce. Pokud je potřeba, aby zásah provedla servisní organizace výrobce, je postup pro údržbu stejný jako v předchozím případě. Pokud však je náročnost úkonu ve schopnostech údržby, tak je potřebná údržba provedena ve vlastní režii. Mistr údržby zajistí potřebný materiál a po jeho obdržení je stanoven termín údržby a potřebné úkony jsou následně provedeny. Záznam o údržbě je opět zapsán do provozního deníku vozíku, s tím rozdílem, že zápis tentokrát provádí zaměstnanec údržby. Mistr údržby provede zápis do informačního systému údržby, kde opět zapíše data o údržbě s tím rozdílem, že zápis obsahuje jen základní data (datum, typ údržby, cena za materiál), ale do zápisu neudává mzdové náklady na údržbu.

Dalším příkladem provádění údržby na zařízení společnosti, jsou strojní tabulové nůžky Safan-Darley M-Shear 8 (viz příloha C). Nůžky jsou ve výbavě výrobního střediska Kovopříprava a jsou používány k dělení ocelových plechů pro potřeby výroby. Stejně jako u vysokozdvihových vozíků, je plán údržby stanoven dle návodu k obsluze výrobce a je rozdělený na autonomní údržbu a preventivní údržbu. Do autonomní údržby spadá vizuální kontrola zařízení a mazací plán stroje. Toto je v náplni práce operátorů zařízení a všechny provedené úkony zaznamenávají do provozního deníku stroje. Operátoři rovněž sledují opotřebení střižných nástrojů – nožů a upozorňují svého nadřízeného, mistra kovopřípravy, na potřebu výměny nožů. Ten elektronicky pošle požadavek na mistra údržby, který dá pokyn určeným pracovníkům údržby k provedení zásahu. Po provedení zásahu se napíše zápis do provozního deníku stroje, kde se zapíše datum a typ údržby, opíše se počet zdvihů berana nůžek (viz příloha D). Do informačního systému údržby se zápis neprovádí, není tedy možné analyzovat data o údržbě, ani sledovat nákladovost prováděné údržby. V případě, že na zařízení dojde k poruchovému stavu, informuje mistr kovopřípravy mistra údržby. Ten za asistence údržbářů stanoví postup pro její odstranění, vytipuje potřebné náhradní díly a situaci konzultuje s výrobcem zařízení. Pokud pro odstranění poruchy je potřeba servis výrobce, tak je vystavena objednávka včetně podrobného popisu poruchy zařízení a čeká se na zásah servisní organizace výrobce. Pokud mistr údržby rozhodne, že je možno zařízení opravit ve vlastní režii, tak se neprodleně začne s opravou zařízení. V případě potřeby náhradních dílů se tyto díly objednají a zařídí se co nejrychlejší doprava do společnosti tak, aby se minimalizoval prostoj zařízení a následné náklady spojené s odstávkou zařízení. Po zajištění potřebného materiálu k opravě se porucha zařízení odstraní, stanoví se

příčiny poruchy a zařízení je předáno zpět do výrobního procesu. Ze získaných informací se stanoví nápravné opatření, které má za úkol eliminovat příčiny poruchy a do budoucna vyloučit, aby ke stejné poruše znovu došlo. O poruše se zapíše zápis do informačního systému údržby, kde se uvede datum poruchy, spotřebované náhradní díly a kdo závadu odstranil. V případě odstranění poruchy ve vlastní režii zde opět chybí mzdové náklady na provedený zásah. V obou případech ale také schází záznam o době prostoje zařízení.

Třetím příkladem stavu údržby, je provoz a údržba centrálního kompresorové stanice ATMOS SC Vario (viz příloha C). Kompresor je používán pro výrobu stlačeného vzduchu, který je prostřednictvím průmyslových rozvodů dopravován k potřebným výrobním zařízením. U tohoto zařízení je ve společnosti plně využívána externí údržba. Určený zaměstnanec údržby pouze pravidelně sleduje ovládací panel kompresoru, na kterém jsou uvedena všechna potřebná data a parametry. Kompresor má nastaven interval preventivní údržby a sám zavčas upozorní na potřebu servisního zásahu. Údržbář nahlásí stav mistru údržby a ten vystaví objednávku na servisní zásah. Po provedené údržbě, obdržení servisního výkazu a faktury se zásah zapíše do informačního systému údržby a vloží se všechna získaná data. V tomto případě lze říci, že informační systém obsahuje všechny potřebné informace k analýzám daného zařízení.

Čtvrtým příkladem je údržba ručního nářadí užívaného ve výrobě (například ruční elektrická vrtačka). Toto nářadí je používáno ve výrobě při montážních pracích při kompletaci kontejnerů. Pro veškeré ruční nářadí je aplikován systém údržby po poruše, protože sledování intervalů údržby by bylo pro tak velké množství ručního nářadí příliš komplikované, náklady na odstranění poruch jsou minimální a společnost má dostatečnou zásobu náhradních dílů. Pokud se tedy například uvedená vrtačka pokazí, je předána uživatelem zpět do střediska výdejny (odkud ji má pracovník přidělenou). Pracovník výdejny tato nářadí v poruše jednou za den předá určenému pracovníku údržby a ten poté identifikuje poruchu, vymění potřebné díly a poté opravené nářadí předá zpět do výdejny. O opravě se provádí zápis pouze do předem připraveného formuláře výdejny (viz příloha F), který obsahuje seznam vyměněných dílů a to, zda je příčinou poruchy běžné opotřebení, nebo jestli za poruchu může obsluha. Do informačního systému údržby se zápis neprovádí.

Pátým a zároveň posledním příkladem je údržba služebních vozidel společnosti. Údržba vozidel je prováděna nahodile, opravy se provádějí až po poruše a kromě technických kontrol neexistuje jakýkoliv záznam o údržbě.

Zvýše uvedených příkladů je vidět, že systém údržby ve společnosti Česko-slezská výrobní, a.s. je funkční a splňuje téměř všechny požadavky na údržbu strojů a zařízení, ale je zde velký rozdíl v přístupu k jednotlivým zařízením. Velký nedostatek spatřuji v následné evidenci údržby po provedení zásahu, kdy nelze z posbíraných dat vytvořit potřebná analýza, ať už v rámci všech nákladů na údržbu, nebo například při zkoumání produktivity zařízení, kdy chybí evidence prostojů opravovaných zařízení.

### **5.1.1 Informace o podniku**

Česko-slezská výrobní, a.s. je expandující, dynamickou společností s obrovským potenciálem růstu, která zaměstnává více než 400 zaměstnanců a v současnosti je jedním z nejvýznamnějších zaměstnavatelů v okrese Jeseník.

Česko-slezská výrobní, spol. s r. o. byla založena 21. června 1993 a od svého počátku navázala na dlouholetou tradici výroby maringotek ve Zlatých Horách. Profesionální přístup ze strany zaměstnanců a moderní technologie umožnila společnosti specializaci na výrobu montovaných kancelářských a skladových objektů sestavených z kontejnerových modulů. V roce 1996 byla zahájena spolupráce mezi Česko-slezskou výrobní a rakouskou firmou CONTAINEX Container – Handelsgesellschaft, m.b.H. v oblasti odbytu. Od 1. ledna 2001 byla Česko – slezská výrobní, spol. s r. o. transformována na akciovou společnost se základním kapitálem 30 300 000 Kč. Významným milníkem byl rok 2006, kdy do akciové společnosti vstoupil strategický partner CONTAINEX Container – Handelsgesellschaft, m.b.H.

Společnost pružně reagovala a optimalizovala svůj výrobní program. V současné době se zabývá výrobou obytných a sanitárních kontejnerů v různých úpravách. Tyto produkty zhotovené firmou Česko-slezská výrobní, a. s. se staly pevnou součástí české a mezinárodní stavební branže<sup>9</sup>.

Obchodování s kontejnery (prodej a pronájem) v celé Evropě je organizováno firmou CONTAINEX Container – Handelsgesellschaft m.b.H. Finanční zázemí mateřské společnosti, která je součástí rakouského koncernu WALTER GROUP, zabezpečuje společnosti odpovídající solventnost a umožňuje zabývat se tím podstatným, a to je výroba obytných a sanitárních kontejnerů a objektů složených z kontejnerových modulů. Stabilní postavení na tuzemském i zahraničním trhu je především výsledkem dlouholeté spolupráce s partnery a dodavateli a proto firma klade důraz na jejich spokojenost, na kvalitu dodávaných výrobků a dodržování dohodnutých závazků a termínů<sup>10</sup>.

### **5.1.2 Informační systém údržby v Česko-slezské výrobní, a.s.**

Česko-slezská výrobní, a.s. pro evidenci a řízení údržby využívá od roku 2012 informační systém Evis od firmy ASW-CZ, s.r.o. Systém Evis je určen pro evidenci servisu a předepsané údržby zařízení. Jeho ovládání je velmi jednoduché a intuitivní. Umožňuje vedle základní evidence neprodleně zjistit umístění sledovaných prostředků a plánovat provádění povinných kontrol, včetně dokumentace jejich výsledků. Využívá grafického prostředí MS Windows. Systém je možno provozovat na lokálním počítači nebo v počítačové síti. Pracuje nad Acces databází. Pro dokonalou ochranu dat je program doplněn funkcí pro archivaci a obnovení dat z archivu. Systém je navržen pro grafické prostředí MS Windows a je plně kompatibilní s dosud vydanými verzemi počínaje Windows XP.

Popis jednotlivých funkcí informačního systému:

- Přehled zařízení - přehled evidovaných zařízení zobrazuje vybrané informace z karet zařízení. Slouží k prohlížení údajů zařízení nebo pomocí výběrového formuláře umožňuje vybrat záznamy vyhovující určitým kritériím, nejčastěji pro potřeby tisku nebo dalšího vyhledávání. Sloupce přehledu lze uživatelsky definovat v parametrech systému. Záznamy z přehledu je možné tisknout či exportovat do aplikace Excel.

Evidence Číselníky Sestavy Grafy Objednávky Žádanky Externí Žádanky Náhradní díly Reklamacie Přel				
Z	!	Název zařízení	Typ zařízení	Inv. číslo
		Bodovací stroj	Tecna	1319
		Bruska magnetická	BPH 20 NA	908
		Bruska nástrojová	NUA-25	
		Bruska nástrojová	MAPE	
		CNC řezací stroj	RUR 2500 GP	398
		CNC servohydraulické nůžky	Safan Darley M-Shear 310-8 TS200	434
		Čistička vody ALFA	Alfa Classic-0,5/eP	320
		Formátovací pila	Felder K 500 S	
		Formátovací pila (nová)	Felder K940S	
		Fréza stolárna	Felder F 500 M	
		Frézka	FA4U	345
		Hasící přístroje, hydranty.		
		Hydr. ohraňovací lis SAFAN	H-Brake 230.37/32	450
		Hydraulické tabulové nůžky	HGL 3100x8	407
		Hydraulické tabulové nůžky CNT	CNT 3150/6,3	368
		Hydraulické tabulové nůžky CNT	CNT 3050/4 N8	336
		Hydraulické tabulové nůžky CNT	CNT 3150/6,3	682
		Hydraulické tabulové nůžky CNT x	CNT 3050/4 NC	
		Hydraulický ohraňovací lis CNC	APHS 3112x240	404
		Hydraulický ohraňovací lis CNC	APHS 3100x120	372

Obrázek 7 – Detail přehledu zařízení systému Evis

- Evidenční karta - záložka "Evidenční záznam" obsahuje základní identifikační údaje zařízení, podmínky provozu, údaje o odpovědnosti za provoz a údaje pro vazbu na evidenci majetku. Poznámkový blok umožňuje zapsat jakékoliv poznámky či doplňující texty u každého zařízení. Důležitou součástí evidence je automaticky udržovaná informace o plánu údržby zařízení. Obsah většiny položek evidence je řízen číselníky nebo má vazbu na evidenci organizací a kontaktů. Je tak maximálně zajištěna správnost údajů a efektivita práce při navádění nových záznamů.

**Aktualizace záznamu**

**Evidenční záznam**   Další údaje   Plánování údržby   Zápis o převzetí   Příslušenství   Doplnkové údaje

Název: **CNC servohydraulické nůžky**   Inv. číslo: **434**   Vč./šarže: **B9466**

Typ: **Safan Darley M-Shear 310-8 TS200**   Int. ev. číslo:

Pracoviště/IÚ:    Středisko: **1127**   Odp. osoba:

Sk. střediska:    Obsluha:

Umístění: **příprava výroby**

Kategorie:

Třída:

Skupina: **tvářecí stroje**

Mobilita: **stacionární**

Dat. pořízení: **16.04.2014**   Dat. zprovoznění: **16.04.2014**

Záruční doba: **24** měs.   Použitelnost do: **..**

Záruka do: **16.04.2016**   Dat. vyřazení: **..**


Sekce:

Min. údržba: **22.03.2018**   Oprava:

Hláš. údržby: **..**

Aktualizace: **04.10.2017**   socham

Podmínky provozu   Náhled(5)



Poznámka

Tisk sestav   Uložit   Ok   Storno

Obrázek 8 – Evidenční karta zařízení v systému Evis

- Plánování údržby - záložka "Plánování údržby" obsahuje údaje o plánu údržby a pomocné údaje o servisní organizaci. Výběr servisních úkonů se provádí pomocí nabízeného číselníku. Plánovat údržbu lze na základě pevně stanoveného časového intervalu mezi úkony údržby (stejného typu) nebo na základě doby provozu zařízení (interval stanovený v provozních hodinách), případně lze použít obě metody plánování současně, přičemž je rozhodný termín údržby, který nastane dříve. Plánovač je doplněn možností stanovení časového předstihu, se kterým systém upozorňuje na naplánovanou údržbu.
- Zápis o převzetí - záložka "Zápis o převzetí" obsahuje informace o pořízení zařízení. Jsou zde uvedeny ceny, základní odpisové údaje, čísla dokladů vztahujících se k pořízení zařízení do evidence, odpovědnosti za převzetí zařízení do užívání atd. Údaje o převímacím řízení obsahují data a jména účastníků řízení. Jména do převímacího řízení je možné předdefinovat v číselníku zodpovědných osob. Pro vyjádření účastníků je nachystán textový vstup.
- Příslušenství - záložka "Příslušenství" obsahuje údaje o příslušenství k danému zařízení. Každý řádek obsahuje základní evidenční



údaje příslušenství. Orientaci v evidenci příslušenství výrazně usnadní možnost záznamu obrazové informace. Jednoduchým přiřazením obrázku, který pořídíte na digitálním fotoaparátu nebo skeneru, získáte velmi užitečný náhled příslušenství. Tento náhled lze následně zmenšovat či zvětšovat a vytisknout.

- **Technické údaje** - záložka "Technické údaje" obsahuje další technické údaje k danému zařízení. Jsou zde uvedeny základní rozměry, hmotnost, napájení, jednotlivé druhy vstupů a výstupů atd. Tyto údaje jsou postupně rozšiřovány dle požadavků legislativy a připomínek uživatelů.
- **Záznamy o údržbě** - záznamy o údržbě uchovávají informace o provedené plánované nebo neplánované údržbě zařízení. V seznamu servisních zásahů lze libovolně přidávat nebo rušit záznamy. Záznam o servisním zásahu umožňuje uložit mimo jiné také náhled protokolu či jiné grafické informace. Změnami v záznamech o údržbě se automaticky aktualizují navedené plány údržby příslušného zařízení. Pro potřeby revizí je zde evidence protokolů a údajů provedených měření s možností hromadného tisku.
- **Dokumenty** - funkce umožňuje zapsat údaje o existenci a umístění libovolné dokumentace zařízení. Záznam v dokumentech umožňuje uložit mimo jiné také náhled dokumentu či jiné grafické informace. Je-li na kartě zařízení zatržena nutnost mít prohlášení o shodě nebo evidovat nežádoucí příhody, zobrazí se tyto nabídky v typu dokumentu.
- **Evidence náhledů** - funkce umožňuje zapsat seznam dostupných náhledů k dané položce. Náhledy lze vkládat (přiřazovat) jako odkaz na existující soubor nebo vytvářet kopie existujících souborů. Veškeré informace a kopie jsou ukládány na server a dostupné všem uživatelům. Náhledy (fotografie, dokumenty, programy, atd.) lze spouštět přímo ze seznamu. U grafických souborů lze využít interního prohlížeče.
- **Výběr záznamů** - výběr záznamů pracuje nad přehledem zařízení. Umožňuje zadat libovolnou výběrovou podmínku nad nejdůležitějšími položkami evidence. Výběr se provádí přesně dle zadaného textu bez ohledu na malá a velká písmena. Výběr lze provést dle jakékoliv části textu s použitím tzv. výplňkového znaku. Výsledek lze vytisknout v podobě sestavy. Další tiskové sestavy umožní uchování celé evidence v tištěné podobě.
- **Datové číselníky** - datové číselníky jsou použity pro sjednocení zápisů a pro zjednodušení zadávání údajů u jednotlivých položek. Pomocí číselníků lze

jednoduše najít a zapsat organizace a kontakty, nákladová střediska, inventární úseky, odpovědné osoby, názvy zařízení, třídy zařízení, kategorie zařízení, skupiny zařízení, izolační třídy, kódy přemístitelnosti, servisní úkony, podmínky provozu, způsoby pořízení, stav po převzetí, země původu, zařazení v rámci EU, účetní odpisy, odpisové skupiny.

- Sestavy - všechny sestavy v systému lze zobrazit nejdříve na obrazovku, pak následně vytisknout na aktuální (zvolenou) tiskárnu. Při zobrazení sestavy na obrazovce je možné vyhledávat zadané údaje v sestavě, zmenšovat či zvětšovat zobrazení (lupa). Na sestavě "Evidenční list" jsou uvedeny základní údaje daného zařízení. Sestava je doplněna údaji o navedených dokumentech a příslušenství k zařízení.
- Přehled nákladů - sestava "Přehled nákladů na servis" zobrazuje všechny nebo vybraná zařízení a k nim navedené náklady na servis. Celá sestava je rozdělena do skupin dle jednotlivých středisek. Jsou zobrazeny jak součty na střediska, tak za celou sestavu. I tato sestava může být omezena provedeným výběrem v přehledu zařízení.
- Grafy - funkce umožňuje grafické zobrazení nákladů na údržbu zařízení. Grafy je možné zobrazit dle středisek, typu údržby či dle kalendářních měsíců. Všechny výstupy lze definovat za zvolené období. Graf je možné zobrazit ve čtyřech různých typech. Výsledek lze jednoduše vytisknout.
- Objednávky - funkce usnadňuje tvorbu objednávek náhradních dílů a servisních úkonů pro zařízení a příslušenství. Objednávky jsou propojeny se záznamy o údržbě zařízení. Zařízení se do objednávky přidávají z přehledu zařízení, z přehledu příslušenství či z přehledu náhradních dílů. Objednávky mají uživatelsky definované položky a masku, z níž je vytvořena konečná objednávka.
- Editace objednávky - nová objednávka je vytvořena jako dokument aplikace Word. Dokument je vytvořen dle uživatelsky definované masky. Tento dokument je možno následně editovat dle vlastních požadavků přímo v aplikaci Word. Do aplikace Evis je uložen pouze odkaz na takto vytvořený a uložený dokument.
- Plán údržby - funkce zobrazuje naplánované servisní úkony na jednotlivých zařízeních z různých pohledů. Zobrazit lze všechny záznamy, záznamy po dnech, záznamy po týdnech (i v jednotlivých dnech týdne), měsících,

obdobích (čtvrtletí, pololetí, rok) a záznamy dle typu údržby. Všechny pohledy lze vytisknout.

- Žádanka servisu zařízení - žádanka servisu zařízení slouží k navedení požadavků na servis. Servisní technik následně dle těchto požadavků provádí servisní zásahy či objednává servis nebo materiál. Žádanky jsou provázané na přehled zařízení, příslušenství a náhradních dílů. Tvorba objednávek ze žádanek je velmi rychlá a jednoduchá.
- Žádané servisní úkony - seznam požadavků na servis zobrazen v přehledu s možností průběžného vyřizování / stornování již provedených úkonů. Požadavky jsou zobrazovány včetně termínů a podrobných informací o přiřazeném zařízení. Lze provádět výběry, tisknout celý přehled či jednotlivé žádanky.
- Servisní deník - funkce zobrazuje v přehledu všechny dosud navedené servisní úkony pro všechna zařízení dané sekce. Záznamy obsahují náhledy protokolů či jiných grafických informací uložených k servisnímu zásahu. Servisní deník obsahuje možnost výběru záznamů dle zvolené podmínky podobně jako v přehledu zařízení. Přehled je možné vytisknout.
- Přehled příslušenství - funkce zobrazuje v přehledu všechny dosud navedená příslušenství pro všechna zařízení dané sekce. Záznamy obsahují náhledy protokolů či jiných grafických informací uložených k příslušenství. Přehled obsahuje možnost výběru záznamů dle zvolené podmínky podobně jako v přehledu zařízení. Přehled je možné vytisknout.
- Hromadný zápis údržby - nad výběrem zařízení lze provést hromadný zápis záznamů o údržbě ke všem vybraným zařízením. Záznamy o údržbě uchovávají informace o provedené plánované nebo neplánované údržbě zařízení. Změnami v záznamech o údržbě se automaticky aktualizují navedené plány údržby příslušného zařízení.
- Přehled náhradních dílů - funkce zobrazuje v přehledu všechny dosud navedené náhradní díly s možností jejich aktualizace či zrušení. Přehled obsahuje možnost výběru záznamů dle zvolené podmínky podobně jako v přehledu zařízení. Přehled je možné vytisknout nebo exportovat do formátu XLS.
- Položky přehledu - tato funkce umožňuje uživatelské nastavení přehledu zařízení. Po instalaci programu je přehled ve výchozím nastavení. Každý

uživatel si může nadefinovat položky, které potřebuje pro svou činnost. Do přehledu lze přidat většina položek celého systému. Jednoduše lze také přesouvat položky přehledu na jinou pozici.

- Definice objednávky - tato funkce umožňuje uživatelské nastavení položek pro objednávky. Samostatně lze nastavit položky pro zařízení, příslušenství, náhradní díly. Lze tak jednoduše nadefinovat položky, které se mají zobrazovat ve výsledné objednávce. Do objednávky lze přidat většina položek celého systému. Jednoduše lze také přesouvat položky přehledu na jinou pozici.
- Přístupy na střediska - každému uživateli lze přiřadit přístupová práva na jednotlivá nákladová střediska. Přístupová práva jsou zobrazeny ve stromové struktuře dělené dle skupin středisek. Uživatelům, kteří nemají přístup na požadované středisko, není umožněno editovat údaje (zařízení, dokumentaci, atd.) přiřazené tomuto středisku.
- Přístupy uživatelů - každému uživateli lze přiřadit přístupová práva na jednotlivé funkce systému. Přístupová práva jsou zobrazeny ve stromové struktuře přesně dle vnoření. Jednotlivým uživatelům lze nadefinovat různé přístupy pro jednotlivé sekce systému. Samozřejmostí je možnost kopírování přístupů mezi navedenými uživateli.
- Monitoring dat klienta - systém lze provozovat i v tzv. klientské verzi. Tato verze umožňuje plný přístup do dat zaslaných ze vzdáleného počítače se systémem Evis (např. z pobočky). Aktualizace dat se provádí přes internetové rozhraní nebo pomocí přenosných médií. Aktualizace načítá všechna data klienta do samostatných adresářů. Systém není omezen počtem připojených klientů<sup>11</sup>.

		Hydraulický ohraňovací lis CNC	APHS 3112x240
		Hydraulický ohraňovací lis CNC	APHS 3100x120
		Hydraulický ohraňovací lis CNC	APHS 3110x180
		Hydraulický ohraňovací lis CNC	APHS 3112x240
	Ú	Jeřáb	PV3S AD 08
		Jeřáb 1M09968	Tatra 148 AD 20
	Ú	Jeřáb kotelná	SOJ 1T x6M
		Jeřáb mostový GIGA	GJMJ 5 T/16,5M
		Jeřáb mostový GIGA	GJMJ 5T/21,308

Obrázek 9 – Upozornění na údržbu v systému Evis

### 5.1.3 Shrnutí

Při analýze stavu údržby ve společnosti Česko-slezská výrobní, a.s. jsem našel mnoho nedostatků, které zvyšují náklady na údržbu objektů a zařízení. Dále je zde spousta procesních přístupů, které neodpovídají moderním trendům v řízení údržby a mohou způsobovat zbytečné prostoje zařízení s negativním dopadem na produktivitu a tím pádem na ekonomický výkon společnosti.

Mezi hlavní nedostatky patří:

- neexistence předpisu společnosti, který by určoval různé systémy údržby pro různá zařízení,
- absence manuálu údržby obsahující návody k údržbě všech objektů a zařízení s vymezením intervalů preventivní údržby,
- omezený přístup údržbářů k technické dokumentaci objektů a zařízení (dostupné pouze na vyžádání v kanceláři mistra údržby),
- chybějící evidence náhradních dílů ve skladu údržby,
- absence technické diagnostiky a tribodiagnostiky,
- stávající informační systém pro řízení údržby není plně vyhovující potřebám společnosti, nelze vkládat různá data pro potřebné analýzy,
- informační systém neobsahuje všechna zařízení a objekty společnosti,
- absence výstupů z vykonané údržby – data jsou evidována, ale dál se s nimi nepracuje,
- ztrátové časy při provádění údržeb, způsobené nepřipraveností pracovníků na provádění zásahu,
- chybná diagnostika příčin poruchy zařízení daná nízkou kvalitací pracovníků údržby,
- v některých případech zbytečný outsourcing údržby daný chybějícím technickým vybavením údržby.

## **5.2 Návrh ke zlepšení stavu**

Aby bylo možné provést návrh ke zlepšení současného systému údržby, musel být tento systém ve společnosti Česko-slezská výrobní, a.s. nejprve analyzován a zhodnocen. V předešlé kapitole byly popsány hlavní nedostatky systému údržby, které by měly být v co nejbližší době odstraněny, aby byla zajištěna provozuschopnost a co nejdelší životnost objektů a zařízení, nedocházelo k neplánovaným odstávkám a tím pádem k ekonomickým ztrátám společnosti.

### **5.2.1 Vytvoření předpisu ke stanovení údržby daného zařízení**

Pro zlepšení stávajícího stavu navrhuji vytvoření podnikové směrnice, která by při nabytí nového objektu či zařízení určovala systém údržby, který by byl na daný objekt nebo zařízení aplikován. Tato směrnice nebude mít přímý ekonomický přínos pro společnost, ale pevně stanoví pravidla, jakým systémem údržby bude každý nový objekt či zařízení udržován.

### **5.2.2 Vytvoření manuálu pro údržbu**

Vytvořit manuál údržby jako celek, nebo jej rozdělit podle výrobních středisek. Manuál by obsahoval všechny potřebné informace k danému objektu, jako je vymezení autonomní údržby, vymezení preventivní údržby, včetně jejich intervalů. Dále by pak obsahoval technickou dokumentaci objektu a seznam strategických náhradních dílů. Přínosem manuálu by byla možnost rychlého seznámení pracovníků údržby s objektem a dostupnosti potřebných dat k údržbě objektu. Došlo by k odstranění ztrátových časů, které nyní pracovníci údržby potřebují k vyhledání technické dokumentace při údržbě objektu. V případě digitalizace manuálu a vybavením pracovníků údržby vhodnými prostředky, například tablety, by došlo rychlejšímu stanovení příčin poruch a tím pádem k jejich rychlejšímu odstranění. To by znamenalo značné úspory v rámci údržby objektů.

### 5.2.3 Směrnice pro řízení skladu náhradních dílů

Vytvoření směrnice pro vedení skladu náhradních dílů a dalších režijních materiálů, která by stanovila pravidla pro řízení tohoto skladu. V současnosti neexistuje seznam náhradních dílů, které má údržba k dispozici. Při potřebě dílu k údržbě objektu se tento díl teprve „hledá“ a není tak možné v reálném čase určit dobu, jak dlouho bude objekt v poruše. Dále dochází k duplicitním nákupům, kdy je potřebný díl skladem, ale pro absenci seznamu skladovaných dílů se to prostě neví. Samozřejmostí je elektronická evidence náhradních dílů v informačním systému údržby, která v současné době není vedena, přestože to informační systém umožňuje.

### 5.2.4 Technická diagnostika a tribodiagnostika

Jako jeden z nejzásadnějších problémů, na který jsem během analýzy stavu systému údržby narazil, je absolutní absence povědomí zaměstnanců údržby o možnostech technické diagnostiky a tribodiagnostiky. Navrhuji proto zajistit potřebná školení pro klíčové zaměstnance údržby v rámci těchto oborů. V návaznosti potom vytypování a nákup potřebných přístrojů, aby byli pracovníci údržby schopni rozpoznat blížící se poruchy, řešit příčiny těchto poruch a analyzovat potřeby a nároky na jejich odstranění.

Společnosti Česko-slezská výrobní doporučuji pořídit základní vybavení pro diagnostiku podniku, jehož přístroje a k nim odpovídající ceny jsou uvedeny v následující tabulce. Ceny jsou pouze orientační, závisí na konkrétním typu a kvalitě přístroje, já jsem zvolil cenu průměrnou. Návrh počítá se všemi přístroji základní výbavy, přístroje je samozřejmě možné přizpůsobit aktuálním požadavkům společnosti.

Tabulka 1 – Přístroje pro prediktivní údržbu

Přístroj	Cena přístroje [Kč]
Termo-kamera	48 000,-
Přístroj na měření vibrací	28 000,-
Souprava na měření kvality maziv	45 000,-
Filtrační jednotka na maziva	48 000,-
<b>Celkem</b>	<b>169 000,-</b>

### 5.2.5 Změna informačního systému údržby

Současný informační systém pro řízení údržby není úplně vhodný pro řízení údržby ve strojírenském podniku. Jak uvádí výrobce, je tento systém určený převážně pro zdravotnická zařízení a nemocnice<sup>5</sup>. Vzhledem k předchozím návrhům, které počítají s podrobným plánem oprav, bych doporučoval zavést informační systém, který se přímo specializuje na management údržby a který by celý koncept údržby plně podpořil v oblasti softwarového vybavení společnosti. Jako možnou alternativu bych navrhoval CMMS systém COMES Maintenance od společnosti Compas automatizace. Modul COMES Maintenance nabízí uživatelům efektivní a uživatelsky přívětivé řešení řízení údržby, obsahuje rozhraní pro práci na kancelářských PC, ale především na mobilních zařízeních všeho druhu a napříč operačními systémy. Toto rozhraní umožňuje uživatelům např. využívat fotoaparát pro dokládání fotografií a videozáznamů z prováděných činností či zobrazovat historická data ke strojům na základě načtení čárového kódu (QR). Vedoucí údržby i jeho tým dostávají jednoduchý i mocný nástroj na podporu své každodenní činnosti. Díky použití mobilních platforem získává údržbář efektivního pomocníka pro práci v provozech, při odbourávání dosud běžného papírování a výkaznictví. Zůstává mu tak více času na vlastní údržbu svěřených zařízení<sup>6</sup>.

Tabulka 2 – Náklady na pořízení informačního systému

Název informačního systému	Cena pořízení [Kč]
COMES Maintenance	178 000,-

### 5.2.6 Analýza dat

Další zásadní problém vidím v úplné absenci zpracování dat z provedených zásahů. I přes vlastnictví softwaru pro řízení údržby (i když nedokonalého) a možnostech mnoha výstupů z něj, se téměř žádné analýzy neprovádějí a společnosti tak chybí přesný přehled o nákladech na údržbu. Dále pak nezpracováváním těchto výstupů dochází k poruchám, kterým by se dalo předejít (například výměna ložiska po určitých motohodinách). Proto doporučuji zapisovat důsledně všechny údržbářské práce a všem příznakům hrozících poruch věnovat patřičnou pozornost. Do doby, než



dojde k nákupu a implementaci nového informačního systému pro řízení údržby, bych doporučoval využít všech možností stávajícího systému a provádět možné analýzy.

### **5.2.7 Časové ztráty při údržbě**

Časové ztráty při údržbách jsou velmi citelné, zvláště pokud je z provozu odstaveno strategické zařízení pro výrobu. V tomto případě navrhuji vypracovat technologické postupy pro pravidelné údržby na zařízeních, včetně znormování tak, aby nedocházelo ke zbytečným průtahům při údržbě. Nesmí se stávat, že údržbář přijde k zásahu bez potřebného nářadí a bez technické dokumentace. Pracovníky údržby důsledně poučit, že každá ztráta má vliv na hospodářský výsledek společnosti a že ušetřené prostředky lze investovat buď do vybavení společnosti, nebo mezd včetně údržby.

### **5.2.8 Chybná diagnostika příčin poruch**

Dalším nedostatkem je chybná diagnostika při určování příčin poruch na zařízení. Důvodem je většinou nedostatečná kvalifikace pracovníka údržby, vyplývající ze stále se zvyšujících požadavků na znalosti ze všech oborů strojírenství a elektrotechniky. V tomto případě doporučuji vypracovat systém vzdělávání pro všechny úseky údržby. S dodavateli výrobních zařízení domluvit návštěvu servisních techniků, kteří by proškolili pracovníky údržby a naučili je procesům při stanovování a odstraňování poruch.

### **5.2.9 Nadbytečný outsourcingu údržby**

Posledním nedostatkem systému údržby v Česko-slezské výrobní, a.s. je v některých případech zbytečný outsourcing údržbářských prací. Jedná se o práce, které by byli schopni pracovníci údržby provádět, ale chybí jim potřebné vybavení.

Jako příklad uvedu broušení nožů strojních nůžek. Nástrojárna má sice k dispozici brusku na plocho, ale upínací stůl brusky má rozměr 500 x 250 mm, takže nože se brousí v kooperaci. Pokud by se zakoupila třeba starší bruska s upínacím stolem 1100 x 300 mm, bylo by možné brousit nože ve vlastní režii a odpadly by tak náklady na broušení externí firmou. Jelikož se na dílně kovopřípravy zpracovává kolem dvaceti tun plechů denně a otáčení nožů se provádí i dvakrát týdně, investicí do nové brusky by se dosáhlo nemalých úspor.

### 5.3 Ekonomický přínos navrhovaných změn

Co se týče navrhovaných změn v procesech údržby, bez patřičných informací lze jen těžko dopředu vypočítat ekonomické úspory při zavedení výše uvedených směrnic, nebo při investici do nového informačního systému. Logicky však, když dojde k rychlejší dostupnosti k požadovaným informacím a zkvalitněním procesu údržby, se tyto změny pozitivně projeví v hospodářském výsledku společnosti. Co se však spočítat lze, je ekonomický přínos při omezení externích údržbářských zásahů pořízením strojního a diagnostického vybavení údržby.

Jako příklad si uvedeme nákup starší rovinné brusky a spočítáme si prostou dobu návratnosti. Prostá doba návratnosti je nejjednodušší, nejméně vhodné, ale naopak velice často užívané ekonomické kritérium. Nevýhodou tohoto kritéria je, že zanedbává efekty po době návratnosti a zanedbává fakt, že peníze můžeme vložit do jiných investičních příležitostí. Standardně se prostá doba návratnosti počítá dle následujícího vzorce<sup>11</sup>:

$$T_s = \frac{IN}{CF} [\text{rok}]$$

kde jsou:

IN – investiční, jednorázové náklady na realizaci úspor [Kč]

CF – roční peněžní toky [Kč]

V případě pořízení navrhované rovinné brusky:

Tabulka 3 – Prostá doba návratnosti pořízení rovinné brusky

Cena použité rovinné brusky IN [Kč]	Roční peněžní tok CF [Kč]	Návratnost $T_s$ [rok]
300.000,-	144.000,-	2,08

Na výše uvedeném výpočtu prosté návratnosti rovinné brusky lze vidět, že vhodně zvolená investice do technického vybavení údržby může přinést nemalé úspory. Proto navrhuji provést celkový audit externích údržbářských zásahů a poté vytvořit investiční plán pro nákup těchto zařízení.

Rovněž lze předpokládat, že investicí do navržených přístrojů prediktivní údržby, (viz Tabulka 1), bude dosaženo úspor díky včasné odhaleným příznakům opotřebení a zamezí se tak náhlým poruchám a prostojům na výrobním vybavení společnosti.

## 6 Závěr

Po provedené analýze systému údržby v Česko-slezské výrobní, a.s. lze tvrdit, že systémy řízení údržby jsou funkční a že k poruchám a havarijním stavům objektů a zařízení zde dochází zcela výjimečně. Ale systém skýtá mnoho nedostatků, které mají vliv na ekonomiku podniku. Především se jedná o ztrátové časy při provádění údržeb vlivem nepřipravenosti údržbářů, chybnou diagnostikou poruchy, dosažitelností technické dokumentace k objektům a v neposlední řadě chybějícím přehledem o stavu skladu náhradních dílů. Dále pak úplně chybí výstupy z provedených zásahů, kdy je evidence údržeb sice v nějakém rozsahu vedena, ale není dále zpracovávána, takže dochází k opakovaným poruchám, kterým by se dalo včasnou údržbou předejít. Z velké části tento stav vyřeší implementace nového informačního systému pro řízení údržby, dále pak vzdělávání všech pracovníků údržby a zavedení prediktivní údržby.

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat systém řízení údržby v Česko-slezské výrobní, a.s., poukázat na možné nedostatky a navrhnout systém, který bude plně vyhovovat výrobnímu procesu, minimalizuje ztráty vinou prostojů výrobních zařízení a přinese úspory v nákladech na údržbu. V rámci analýzy nebyly zjištěny žádné fatální nedostatky, ale příležitostí pro zlepšení stávajícího stavu je zde mnoho a proto považuji cíl práce za splněný.

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval panu profesoru Hrubému za odbornou pomoc a konzultaci při vytváření této bakalářské práce.

## 7 Seznam použité literatury

- [1] HELEBRANT, František. Technická diagnostika a spolehlivost : IV. Provoz a údržba stroj. 1. vyd. Ostrava : VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, 2008. 130 s. ISBN 978-80-248-1690-6.
- [2] MYKISKA, A.: „Spolehlivost v systémech jakosti“ .1.vyd. Praha: VUT,1995.103 s. ISBN 80-01-01262-X.
- [3] BURKOVÍČ, Jan. Provoz a údržba RTP.1. vyd. Ostrava : VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, 2006. 95 s. ISBN 80-248-1222-3.
- [4] FAMFULÍK, Jan, MÍKOVÁ, Jana, KRZYŽANEK, Radek. Teorie údržby. 1. vyd. Ostrava : VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, 2007. 237 s. ISBN 978-80248-1509-1.
- [5] ZIEGLER, Jiří. Údržba zařízení. 1. vyd. Ostrava : VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, 1993. 280 s. ISBN 80-7078-158-0.
- [6] Ing. Lubomír Šenkyřík, Ing. Pavel Bachura, Ataco, spol. s r. o., Ostrava Potřeba systémů řízení údržby a principy jejich využití. Dostupné z www: [http://automa.cz/cz/casopis-clanky/potreba-systemu-rizeni-udrzby-a-principy-jejich-vyuziti-2001\\_09\\_33673\\_3812/](http://automa.cz/cz/casopis-clanky/potreba-systemu-rizeni-udrzby-a-principy-jejich-vyuziti-2001_09_33673_3812/)
- [7] JUROVÁ, Marie, 2011. Řízení výroby. 1. vyd. Brno: VUT v Brně, Fakulta podnikatelská, 219 s. ISBN 978-80-214-4370-9
- [8] ČESKO-SLEZSKÁ VÝROBNÍ, 2017a. Česko-slezská výrobní, a. s.: Csv.cz [online]. Zlaté Hory: Česko-slezská výrobní, 2017 [cit 2017-01-20]. Dostupné z: <http://www.csv.cz/>
- [9] ČESKO-SLEZSKÁ VÝROBNÍ, 2017a. Česko-slezská výrobní, a. s.: Csv.cz [online]. Zlaté Hory: Česko-slezská výrobní, 2017 [cit 2017-01-20]. Dostupné z: <http://www.csv.cz/company-history.aspx>
- [10] ČESKO-SLEZSKÁ VÝROBNÍ, 2017d. Profil společnosti. Csv.cz [online]. ©2017 [cit 2017-01-20]. Dostupné z: <http://www.csv.cz/company-profile.aspx>
- [11] ASW-CZ, s.r.o., 2018 [online]. 2018. Dostupné z WWW: <http://www.evispro.cz/evis/index.php>

## **8 Seznam příloh**

Příloha A	Mapa areálu společnosti Česko-slezská výrobní, a.s.
Příloha B	Seznam strojů a zařízení společnosti Česko-slezská výrobní, a.s.
Příloha C	Příklady jednotlivých strojů a zařízení.
Příloha D	Provozní deník tabulových nůžek.
Příloha E	Deník údržby vysokozdvížného vozíku
Příloha F	Protokol o opravě ručního nářadí

**Příloha A      Mapa areálu společnosti Česko-slezská výrobní, a.s.**





**Příloha B      Seznam strojů a zařízení společnosti Česko-slezská výrobní, a.s.**

<b>Název zařízení</b>	<b>Typ zařízení</b>
<b>Bodovací stroj</b>	<b>Tecna</b>
<b>Bruska magnetická</b>	<b>BPH 20 NA</b>
<b>Bruska nástrojová</b>	<b>NUA-25</b>
<b>Bruska nástrojová</b>	<b>MAPE</b>
<b>CNC řezací stroj</b>	<b>RUR 2500 GP</b>
<b>CNC servohydraulické nůžky</b>	<b>Safan Darley M-Shear 310-8 TS200</b>
<b>Čistička vody ALFA</b>	<b>Alfa Classic-0,5/eP</b>
<b>Formátovací pila</b>	<b>Felder K 500 S</b>
<b>Formátovací pila (nová)</b>	<b>Felder K940S</b>
<b>Fréza stolárna</b>	<b>Felder F 500 M</b>
<b>Frézka</b>	<b>FA4U</b>
<b>Hasící přístroje, hydranty.</b>	
<b>Hydr. ohraňovací lis SAFAN</b>	<b>H-Brake 230.37/32</b>
<b>Hydraulické tabulové nůžky</b>	<b>HGL 3100x8</b>
<b>Hydraulické tabulové nůžky CNT</b>	<b>CNT 3150/6,3</b>
<b>Hydraulické tabulové nůžky CNT</b>	<b>CNT 3050/4 N8</b>
<b>Hydraulické tabulové nůžky CNT</b>	<b>CNT 3150/6,3</b>
<b>Hydraulické tabulové nůžky CNT x</b>	<b>CNT 3050/4 NC</b>
<b>Hydraulický ohraňovací lis CNC</b>	<b>APHS 3112x240</b>
<b>Hydraulický ohraňovací lis CNC</b>	<b>APHS 3100x120</b>
<b>Hydraulický ohraňovací lis CNC</b>	<b>APHS 3110x180</b>
<b>Hydraulický ohraňovací lis CNC</b>	<b>APHS 3112x240</b>
<b>Jeřáb</b>	<b>PV3S AD 08</b>
<b>Jeřáb 1M09968</b>	<b>Tatra 148 AD 20</b>
<b>Jeřáb kotelna</b>	<b>SOJ 1Tx6M</b>
<b>Jeřáb mostový GIGA</b>	<b>GJMJ 5 T/16,5M</b>
<b>Jeřáb mostový GIGA</b>	<b>GJMJ 5T/21,308</b>
<b>Jeřáb mostový GIGA</b>	<b>GJMJ 5 T/21,638 M</b>
<b>Jeřáb mostový GIGA</b>	<b>GJMJ 6,3T/9,66M</b>
<b>Jeřáb mostový GIGA</b>	<b>GJMJ 5 T/22,5M</b>
<b>Jeřáb mostový GIGA</b>	<b>GJMJ 5T/16,5M</b>
<b>Jeřáb mostový GIGA</b>	<b>GJMJ 3,2T</b>
<b>Jeřáb mostový GIGA</b>	<b>GJMJ 5T/22,4M</b>
<b>Jeřáb mostový GIGA</b>	<b>GJMJ 5 T/21,308 M</b>

<b>Jeřáb mostový GIGA</b>	<b>GJMJ 5T/21,638</b>
<b>Jeřáb mostový GIGA</b>	<b>GJMJ 2,5 T/14M</b>
<b>Jeřáb mostový GIGA</b>	<b>GJMJ 5 T/21,308 M</b>
<b>Jeřáb mostový VUDUT</b>	<b>Vihorlat Snina 5 T</b>
<b>Jeřábová váha</b>	<b>Tamtron PCS 10 t</b>
<b>Kalorifer</b>	
<b>Kompresor</b>	<b>Atmos SE 180</b>
<b>Kompresor</b>	<b>Atmos SEC 370 Vario</b>
<b>Kompresor</b>	<b>ATMOS SMARTronic 90 Vario</b>
<b>Kompresor</b>	<b>ORL 30 AX</b>
<b>Lis děrovací CNC</b>	<b>Euromac CX 750/30</b>
<b>Lis děrovací CNC</b>	<b>EUROMAC MTX Flex 6 1250/30-2500 B3552</b>
<b>Lis paketovací</b>	<b>PL 12</b>
<b>Nůžková plošina</b>	<b>Haulotte Compact 12 DX</b>
<b>Nůžky universální</b>	<b>NUD</b>
<b>Odsávací zařízení</b>	
<b>Odsávací zařízení</b>	<b>ACWORD FT 302</b>
<b>Odsávací zařízení</b>	<b>Master OS 101</b>
<b>Odsávací zařízení</b>	
<b>Odsávací zařízení</b>	<b>KH 6233</b>
<b>Odsávací zařízení</b>	
<b>Odsávací zařízení</b>	<b>Kemper 998700679</b>
<b>Odsávací zařízení</b>	<b>KH 31-21</b>
<b>Odsávací zařízení</b>	
<b>Odsávací zařízení</b>	<b>KH-3121</b>
<b>Odvíjecí linka svitků plechů</b>	<b>OL 2x1250/10T-O-RS-P-KN-PN-V</b>
<b>Odvíjecí linka svitků plechů NOVÁ</b>	<b>OL-2x1250/10t-O-VO-NS-R/F-P/KN-PN</b>
<b>Ohýbačka</b>	<b>XK2000/2A</b>
<b>Okna - Dokončovací automat - frézka na sváry</b>	<b>Aluma Rondo 2000</b>
<b>Okna - Frézka na vodní drážky</b>	
<b>Okna - Frézovací automat</b>	<b>Pantomat</b>
<b>Okna - Pila dvoukotoučová ALUMA</b>	<b>CLASSIC MAGIC 500TU/4</b>
<b>Okna - Pila na zaskl. lišty</b>	<b>ASTEC PL2</b>
<b>Okna - Svářečka dvouhlavá - new</b>	<b>APPOLO 2A PLUS</b>
<b>Okna - Svářečka PVC</b>	<b>Aluma A2 TR</b>
<b>Okna - začišťovací stroj - new</b>	<b>RONDO CC PATENT 222</b>
<b>Olepovačka</b>	<b>Miniprof automatic ccs</b>
<b>Olepovačka horizontální</b>	<b>Dragan</b>
<b>Osobní automobil</b>	<b>Mercedes Vito</b>

<b>Osobní automobil</b>	<b>VW Touareg</b>
<b>Osobní automobil</b>	<b>VW Transporter Kombi</b>
<b>Parní kotel Slatina</b>	<b>S 2500 U</b>
<b>Parní kotel Slatina malý</b>	<b>H 100 m2 II</b>
<b>Pásová pila na kov</b>	<b>BOMAR STG 230DG</b>
<b>Pásová pila na kov</b>	<b>W 220 DG</b>
<b>Pásová pila na kov</b>	<b>PPK 175</b>
<b>Plasma</b>	<b>Migasplit 75</b>
<b>Plynový kotel</b>	<b>Wiessmann Vitopend 100</b>
<b>Plynový kotel</b>	<b>Wiessmann Vitopend 100</b>
<b>Pokosová pila</b>	<b>Makita LS 1013</b>
<b>Popisovač-značící zařízení</b>	<b>Marking Devil PP MT0001</b>
<b>Požární vrata hala 10</b>	<b>RGS - NI požární uzávěr rolovací</b>
<b>Požární vrata hala 6A</b>	<b>RGS - NI požární uzávěr rolovací</b>
<b>Prostupy v požární stěně 6A, 7A</b>	<b>odolnost EW 30 B</b>
<b>Průmyslový vysavač</b>	<b>SMX 50 1-22</b>
<b>Průmyslový vysavač</b>	<b>SMV 50 2-24SM</b>
<b>Průmyslový vysavač</b>	<b>S102</b>
<b>Průmyslový vysavač</b>	<b>SMX 50 1-22</b>
<b>Regálový systém sklad pod jídelnou</b>	<b>JUNGHEINRICH typ B</b>
<b>Robotizované pracoviště OTC Daihen</b>	<b>AII-W6</b>
<b>Robotizované pracoviště OTC Daihen</b>	<b>AX-V6-106/2010</b>
<b>Rovnačka</b>	<b>QRM 300/4</b>
<b>Ruční falcovačka</b>	<b>FK 1</b>
<b>Ruční falcovačka</b>	<b>FK 1</b>
<b>Ruční falcovačka</b>	<b>FK 1</b>
<b>Ruční falcovačka</b>	<b>FK 1</b>
<b>Ruční ohýbačka</b>	<b>AK 2</b>
<b>Řezačka betonu</b>	<b>WACKER BTS 1035 L3</b>
<b>Soustruh hrotový</b>	<b>SU 50A</b>
<b>Soustruh hrotový</b>	<b>SV 18 RA</b>
<b>Svářecí soupravy-výroba část 1</b>	<b>WLSP 315,KIT354,KIT4058,LKB265, PDX85</b>
<b>Svářecí soupravy-výroba část 2</b>	<b>WLSP315,WTU315,PDX85,KI T354,MIGASPLIT,</b>
<b>Traktor JE 01-97 velký</b>	<b>Zetor 7245</b>
<b>Traktor JE 01-98 malý</b>	<b>Zetor 7711</b>
<b>Traktor zahradní</b>	<b>Husqvarna CTH 222 T</b>
<b>Traktor zahradní</b>	<b>Husqvarna CTH 180 XP</b>
<b>Úklidový vozík</b>	<b>SCL MIDI-R 75BT</b>
<b>Univerzální nakladač</b>	<b>UNC 060</b>

<b>Univerzální nakládač</b>	<b>B 861</b>
<b>Válcovačka závitů</b>	<b>UPW 6,3x40</b>
<b>Vlečka JE 03-41</b>	<b>5 t MV2-028</b>
<b>Vlečka JE 03-42</b>	<b>5 t MV-028</b>
<b>Vlečka JE 03-62</b>	<b>9 t M2V</b>
<b>Vrtačka stojanová</b>	<b>VS 20A</b>
<b>Vrt-přečerpávací nádrž</b>	
<b>Výdejní stojan PHM</b>	<b>CUBE 70</b>
<b>Vysekávací stroj</b>	<b>Prima Power Punch Genius 1225</b>
<b>Vysokotlaký čistič</b>	<b>KARCHER HDS 798 C</b>
<b>Vysokotlaký čistič</b>	<b>KÄRCHER HDS 8/18-4 C</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Desta DVHM 32</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Linde H35D</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Balkancar D 2500</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Desta DV 2522</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Linde H35D</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Caterpillar V60B</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Linde H35D</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Linde H35D</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Linde H80D</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Linde H35D</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Desta DVHM 2522 LX</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Desta DV 63AK</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Linde H35D</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Desta 3522LX (DV-35A)</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Linde H35D</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Linde H35D</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Desta DV 25B</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Jungheinrich EFG S30</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Linde H80 D (BR396)</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Jungheinrich EFG 115 ZT 3300</b>
<b>Vysokozdvížný vozík</b>	<b>Jungheinrich EFG 115 ZT 3600</b>
<b>Výstředníkový lis</b>	<b>EN 125</b>
<b>Výstředníkový lis</b>	<b>Šmeral LEN63C</b>
<b>Výstředníkový lis</b>	<b>LENR 25</b>
<b>Výstředníkový lis</b>	<b>63 T</b>
<b>Výstředníkový lis</b>	<b>EN 160</b>
<b>Výstředníkový lis</b>	<b>ERH 150</b>
<b>Výstředníkový lis</b>	<b>Šmeral LEPA 100VA</b>
<b>Zametací stroj</b>	<b>KARCHER KMR 1250B</b>
<b>Zásobník Argonu</b>	<b>AIRPRODUCTS</b>
<b>Závitořez NAREX</b>	<b>MZ 2</b>
<b>Zkušební podvozek č. 1</b>	<b>pogumované rolny</b>
<b>Zkušební podvozek č. 2</b>	

<b>Zkušební podvozek č. 3</b>	
<b>Zvedák do lakovacího boxu</b>	<b>Ami 5,5 VAN</b>
<b>Zvedák do lakovacího boxu</b>	<b>AMI 5,5 VAN</b>

**Příloha C      Příklady jednotlivých strojů a zařízení.**



Strojní tabulové nůžky Safan-Darley.



Vysokozdvíhový vozík Linde H35 D



Kompresor Atmos SC Vario

## Příloha D

List číslo .....

## ZÁZNAM O PROVOZU A ÚDRŽBĚ

Datum	Provozní hodiny			Provozní podmínky (prováděné práce, pokyny odpovědného pracovníka apod.)	Další sledované údaje (spotřeba energie, výkon ...)			Záznamy o údržbě (technickém stavu, závadách a jejich odstranění)	Podpis obsluhovatele	
	od	do	počet							
5/2	9 <sup>00</sup>	12 <sup>00</sup>		Chlazení vody, uzení voda (hranice voda) dle stavu, vstřed. vstřed. dle stavu, vstřed. vstřed. dle stavu, vstřed. vstřed. dle stavu, vstřed. vstřed. dle stavu, vstřed.				Stroj bez závad bezpečnostní linky		
8.2.	6 <sup>00</sup>	14 <sup>30</sup>		VÝVĚZ, PŘEVÝVĚZ						
9.2.	6 <sup>00</sup>	14 <sup>30</sup>		VÝVĚZ, PŘEVÝVĚZ						
10.2.	6 <sup>00</sup>	14 <sup>30</sup>		VÝVĚZ, PŘEVÝVĚZ						
11.2.	6 <sup>00</sup>	14 <sup>30</sup>		VÝVĚZ, PŘEVÝVĚZ						



**Příloha E Deník údržby vysokozdvížného vozíku**

Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
15.9.17	fontána + mytí	24.8
24.9.17		Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
18.9.	delší metrového elyge	20.8
24.9.17		Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
18.9.	Zařízení 20.14.06	24.8
24.9.17	24.14.06	Podpis
24.9.17	24.14.06	Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
20.9.	24.14.06	24.8
24.9.17		Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
24.9.	24.14.06	24.8
24.9.17		Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
24.9.	24.14.06	24.8
24.9.17		Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
24.9.	24.14.06	24.8
24.9.17		Podpis

20

Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
18.9.	24.14.06	24.8
24.9.17		Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
18.9.	24.14.06	24.8
24.9.17		Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
18.9.	24.14.06	24.8
24.9.17		Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
18.9.	24.14.06	24.8
24.9.17		Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
18.9.	24.14.06	24.8
24.9.17		Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
18.9.	24.14.06	24.8
24.9.17		Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
18.9.	24.14.06	24.8
24.9.17		Podpis
Datum	Popis úkonu nebo závady	množství prov. kapalin
18.9.	24.14.06	24.8
24.9.17		Podpis

21

Příloha F Protokol o opravě ručního nářadí

<b>Česko-slezská výrobní, a.s.</b> IČO: 25870599, DIČ: CZ25870599 CZ-793 76 Zlaté Hory, Nerudova 438, Tel.: 584 487 411, Fax: 584 487 430		
<b>Žádanka práce pro elektrodlínu</b>		
Vypln osobě žadající práci dílny		
Číslo: <u>57</u>	Oddělení: _____	
Stroj, nářadí: <u>VÁLCEK PYPKOP</u>	Kontaktní osoba: <u>JEŠTĚVA TĚŽKÁ</u>	
Kritický popis žadné práce: <u>ROUCHLA</u>		
[REDACTED]		
Datum a čas odevzdání: <u>11.5. 2018</u>		Očekávaný čas opravy: _____
Podpis: <u>[Signature]</u>	Jméno: _____	Funkce: _____
Vypln oddělení dílny		
Převzetí požadavku (podpis): <u>Mareček T.</u>		Datum a čas: <u>18.5. 2018</u>
Osoba, které byla práce přidělena (Jméno): _____		
Plánovaný (odhadovaný) čas, hod: <u>0,20</u>		Skutečně spotřebovaný čas, hod: <u>0,20</u> Rozdíl, hod. <u>—</u>
Vypln po ukončení práce		
Práci vykonal (podpis): <u>Mareček T.</u>		Jméno: <u>MAREČEK T.</u>
Začátek práce (datum, čas): <u>18.5. 2018</u>		Ukončení práce (datum, čas): <u>18.5. 2018</u>
Spotřeba náhradních dílů a materiálů:	množství	jednotka
<u>ZKRÁCENÍ FLEXIKABELU</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
Práci odečetl (podpis): _____		Datum a čas: _____
*: A = během aktuální směny, B = během dne, C = během týdne, D = bez priority		

POŠKOZENÍ VZNIKLO VINOU ZAMĚSTNANCE

ANO

NE